

BUENOS AIRES
Marzo de 1906 } INGENIERIA - ARQUITECTURA } AÑO XI° — N° 225

EL INGENIERO MIGUEL TEDIN

MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS

LOS MINISTERIOS CIVIT Y ORMA

N uno de los artículos que publicamos en 1898 para prestigiar, ante la convención reformadora de la Constitución Nacional reunida ese año, la creación de un ministerio de obras públicas, (*), decíamos: «Hombres no faltarán para llenar tan delicado puesto: cinco ó seis nombres se nos vienen inmediatamente á los puntos de la pluma; pero no es este el caso de indicarlos, tanto más cuando ellos han surgido ya en la mente de nuestros lectores».

El nombre del Ingeniero Tedín era precisamente de los primeros que teníamos en vista al escribir las líneas que anteceden, porque considerábamos entónces, como hoy, que este distinguido profesional es de los que mayores condiciones reunen para desempeñar con éxito el elevado cargo de ministro de obras públicas.

Pocos son, en efecto, los ingenieros que cuentan entre nosotros una actuación tan descollante cual la del Ingeniero Tedin.

Desde su administración del F.C. Central Norte data el concepto en que se le tiene: de funcionario correcto, de hombre probo, de técnico dotado de sentido práctico, concepto que su paso por la presidencia de la dirección general de ferrocarriles no hizo sino confirmar.

Además de estos dos cargos oficiales y del que desempeñó en su carácter de comisionado del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires para adquirir, en los EE.UU. de N.A., tren rodante destinado al ferrocarril del Oeste, el Ingeniero Tedin ha ocupado otros importantes puestos públicos, provinciales y nacionales, rentados y honoríficos; recordamos los de Concejal é Intendente Municipal de Salta, y de miembro del Concejo Deliberante de esta Capital.

Si se agrega á estos antecedentes su activa participación, desde hace años, en el movimiento científico y político del país; si se recuerda el ejemplo de patriótico desinterés que diera cuando, en momentos difíciles para la nación, declinara el ministerio de Hacienda que le ofreciera el Presidente Dr. Saenz Peña, se convendrá que su personalidad, como figura nacional, estaba ya bien delineada aún antes de entrar á desempeñar la Secretaria de Obras Públicas á cuyo frente se halla ahora.

Debemos agregar, que mientras permaneció alejado de todo cargo oficial, el Ingeniero Tedin no se desentendió de los asuntos de interés público atingentes á su profesión, pues ha sido, por el contrario, de los pocos ingenieros que han demostrado sus

---

(*) «REVISTA TÉCNICA» N° 58, y «LA NACIÓN», Marzo 5 de 1898.

patrióticas preocupaciones, estudiando los problemas latentes relacionados con sus especiales conocimientos técnicos y emitiendo su opinión, siempre franca y sin reatos, toda vez que ha creído oportuno dilucidar alguna cuestión digna de pasar por el crisol de la discusión; las columnas de la «REVISTA TÉCNICA» presentan no pocas pruebas de ello (*).

Cuando el Ingeniero Tedin dilucida la árdua cuestión de la explotación pública y privada de los ferrocarriles ó la de la unificación de las líneas férreas particulares, igual que cuando su espíritu justiciero rinde homenage á los que supieron merecerlo, sus artículos reflejan siempre la lógica de un criterio ecuánime que le atrae el respeto impuesto por las opiniones honradas, por acentuada que pueda ser la divergencia respecto de las premisas ó consecuencias sostenidas.

Por lo demás, su no afectada modestia, su caballerosidad y su serenidad de espíritu han contribuido á grangearle las simpatías del gremio, el que ha recibido su designación de ministro de obras públicas como una victoria colectiva.

Porque, á la verdad, al gremio no le sentaba muy bien esto de que se hubiese creado un ministerio de obras públicas en beneficio exclusivo de políticos y abogados, los eternos usufructuarios, *per fas et nefas*, de los más prominentes cargos públicos.

(*) He aquí una nómina, posiblemente incompleta, de artículos publicados en esta revista por el Ingeniero Tedin, en diversas épocas:

Viabilidad férrea—Su influencia en el desenvolvimiento económico de la nación	Mayo 15 de 1895 — Nº 2
Estación Central de Ferrocarriles..	Julio 15 de 1895 » 4
Ferrocarril á Ledesma—Ramal del F. C. C. Norte........	» 1 1896 » 19
Estadística de los ferroc. nacionales	Enero 15 de 1897 » 32
Pavimentación de la ciudad de Buenos Aires...	Julio 15 de 1897 » 43
Explotación pública y privada de los ferrocarriles—Arrendamiento y enagenación de las líneas nacionales	Nov. 1º de 1897 » 50
Discurso inaugurando las sesiones de la sección de Ciencias Exactas é Ingeniería del Primer Congreso Científico Latino Americano......	Mayo 10 de 1898 » 61
Tratamiento y utilización de las basuras de la cuidad de Buenos Aires	» » » » »
Ingeniero Pompeyo Moneta (Necrología)............................	Set. 15 de 1898 » 69
Comunicación rápida en la Capital	Ene. 15 de 1899 » 76
Las tarifas de los ferrrocarriles.....	Abril 30 » » 82
La carrera del Ingeniero Civil en el proyecto de enseñanza............	Julio 15 » » 86
El ferrocarril intercontinental.......	Set. 30 » » 91
La unificación de los ferrocarriles Bs. Aires y Rosario y C. Argentino	Mayo 31 de 1902 » 149
El Ingeniero Luís Silveyra (Necrología)............................	Julio 20 » » 152

* * *

El primer titular de la cartera lo fué don Emilio Civit, á quien tocóle organizar un ministerio de servicios técnicos que él no conocía, que no tenía porqué conocerlos. Antes de su designación hicimos cuanto pudimos por evitar se prescindiese de un ingeniero en la provisión de esa cartera, pero nuestra debil voz no tuvo éco; estuvimos solos en el momento oportuno. Debido á ello; debido también á que era cosa sabida entónces que el Dr. Civit se resistió, hasta el penúltimo cartucho por lo menos, á que se le ubicase en esa Secretaría — no aceptada por un ingeniero — y, en fin, porque había dado un serio impulso á las obras públicas mientras gobernaba la Provincia de Mendoza y traía fama de hombre animoso y conocedor de las necesidades del país en punto á adelantos materiales, creímos de nuestro deber no ir contra el hecho consumado y, poniendo á mal tiempo buena cara, dispensámosle la mejor acogida posible dado el ambiente que su designación creaba.

Nuestra imparcialidad nos obliga á declarar que el ministerio Civit ha sido fecundo en grandes iniciativas, de las que si bien no tuvieron todas la buena suerte de convertirse en realidad, malográndose algunas completamente por diversos motivos, bastan las llevadas á buen término y otras que tuvieron un principio de ejecución para declarar eficiente la acción de esta secretaría de Estado durante su primer ciclo, no obstante los errores cometidos en él, debidos tal vez á precipitaciones idiosincráticas ó bien á que se quizo hacer demasiado — y demasiado en grande — dado lo limitado de un período administrativo; posiblemente también, debido á la falta de una colaboración inteligente en la alta dirección del ministerio, digamos en la Sub-Secretaría, para evitar falsas interpretaciones.

Para demostrar que ciertas iniciativas no eran lo suficientemente meditadas durante ese período y que deseándose hacer mucho se barajaba ideas de fuera cuando el titular no las tenía en número que satisficiese su afán emprendedor, vamos — en lugar de citar determinados hechos concluyentes que todos conocen — á referirnos á uno, característico, aunque resulte nímio de primer intento. Es el siguiente:

Explayándose un día el ministro Civit con un ingeniero cuyo nombre no hace al caso — pero sí lo hace el saber que nunca tuvo fama de hidráulico consumado —, sobre sus planes ministeriales, y habiéndole llegado el turno al puerto de la Capital, respecto del cual no parecía tener ideas muy concretas, no obstante la activa participación dada á

Mr. Corthell en la resolución del problema que se nos presenta aún hoy como una incógnita, se le ocurrió preguntar á su auditor qué opinaba, en general y en particular, de los canales de entrada; y al oir de éste que la solución definitiva de la entrada al Puerto de Buenos Aires no la veía en el canal del Norte ni en el del Sur, ménos aún en el primero que en el último, inquirióle si había hecho estudios especiales de aeronáutica.... Salió luego á relucir la idea — no nueva, pero sí presentada bajo nuevos aspectos —del canal de unión entre los puertos de Buenos Aires y La Plata, oponiéndole el ministro Civit — después de un momento de marcada sorpresa, — objeciones vulgarizadas desde la época de la tentativa Reus, y agregando algunas más, aunque rebozándole el deseo de ver desvirtuadas á unas y otras. Y ya convertido en interlocutor, su auditor, aprovechando el interés que vió despertarse en él, insinuóle que no estaba el todo en hacer ese canal, pues, tratándose de soluciones definitivas como la de obtener una entrada permanente para buques de 28 á 30 piés de calado, era perfectamente inútil pensar en un canal de esa capacidad si no se procedía previamente á resolver el problema de salvar las dificultades que á ello se oponen en el Río de la Plata, en Punta del Indio.

Después de ésto languideció la conversación y el Ministro hasta se olvidó que la incidencia del Puerto de la Capital habíale truncado su exposición á medio hacer.

Pero, el mismo día, un ingeniero de la dirección de navegación y puertos recibía la orden de preparar un proyecto de canal uniendo los puertos de Buenos Aires y La Plata . . . .
. . . .

* * *

El segundo titular de la cartera de Obras públicas, Dr. Orma, ha resultado la antítesis de su predecesor, en punto á iniciativas ; con él un exceso de calma sobrevino trás un exceso de actividad: una verdadera evolución científica !

El primer ministerio careció de Sub-Secretario ; el segundo careció de Ministro.

Tuvimos ocasión, al surgir la candidatura del Ingeniero Agustin Gonzalez para titular de la Sub-Secretaría en el gobierno del Dr. Quintana, de manifestar nuestra opinión respecto de la misma ; considerábamos excelente al candidato, pero apuntábamos la idea de que no podía conservar la jefatura técnica que desempeñaba en la dirección de las Obras de Salubridad. Quien tenga una noción siquiera de las responsabilidades inherentes á los dos cargos que el Ingeniero Gonzalez ha desempeñado, interinamente, en las postrimerías del ministerio Civit y, en efectividad, durante el ministerio Orma, no puede dejar de extrañarse de esa dualidad, de la cual han debido sufrir los intereses públicos, no obstante las condiciones de competencia y laborioridad que somos los primeros en reconocerle al Sr. Gonzalez. Y esta dualidad debía resultar precisamente más perniciosa debido á no hallarse el Dr. Orma connaturalizado con las necesidades de su ministerio.

Sabemos bien que no sufrieron en lo más mínimo la gestión y la tramitación administrativa de las reparticiones dependientes del ministerio durante la actuación de ambos, porque tanto el ministro como su incansable sub-secretario, pusieron especial empeño en estar siempre al día en la materia, pero puede afirmarse que no hicieron, fuera de ello, sino proseguir lo iniciado por el Dr. Civit, sin darse cuenta su sucesor — ni tener tiempo para ello el sub-secretario, — de lo mucho que faltaba por hacer para encarrilar definitivamente ciertas iniciativas del primer ministerio, rectificar otras y, sobre todo, para rever y mejorar la defectuosa organización de ese departamento.

De esas iniciativas, podríamos recordar, entre muchos otros asuntos de carácter urgente á solucionar, los del puerto de la Capital, del tren rodante en los ferrocarriles, de la navegación del Bermejo, de las obras de defensa contra las inundaciones, de riego y navegación en el Río Negro, etc.; respecto de la organización, bástenos decir que no tenemos aún consejo de obras públicas que dé autoridad técnica á las resoluciones del ministerio, como la tenían las del antiguo Departamento de Ingenieros; que las direcciones generales no responden á un plan lógico, como lo prueba, entre otras cosas, el hecho de ser la Inspección General de Arquitectura dependencia de la Dirección General de Vías de Comunicación!; la constitución de las secciones en Provincias, etc., etc.

Para demostrar la falta de orientación que reinaba durante los últimos tiempos en el ministerio, debido á carecer él de cabeza pensante, puede recordarse la típica cuestión del puerto de la Capital, para el cual se pedían paliativos á todos los técnicos de buena voluntad que se mostraban dispuestos á hacer un proyectito, y hasta se disponía como medida salvadora, que se proyectasen muellecitos en la Dársena Norte!; podríamos recordar, que al director general de navegación y puertos se le tenía confinado durante meses haciendo sondeos en el Río de La Plata, trabajo que corresponde á cualquiera de sus ingenieros ayudantes, así como las numerosas comisiones que salen periódicamente de la Capital, atraviesan todo el territorio nacional, con instrumen-

tos y pertrechos de toda clase, para ir á algún confín á practicar el estudio de un puente, embalse, canal, ramal férreo, etc., mientras hay ingenieros de sección destinados casi exclusivamente á conservar caminos, y efectuar otros trabajos que en la mayor parte de los casos podrían hacerse con los ayudantes de las secciones mientras los jefes é ingenieros de las mismas se dedicasen á practicar estudios y dirigir obras diversas dentro de su jurisdicción, formulando los proyectos consiguientes.

Para constancia de que éstas ideas no son nuevas en nosotros, trascribiremos aquí lo que decíamos hace ocho años, cuando fundados en nuestra propia aunque escasa experiencia en esta rama administrativa, abogábamos porque la organización del ministerio de obras públicas se hiciese sobre bases racionales.

. . . .

« Sea cual fuere la organización que adopte para su ministerio (nos dirigíamos al ministro Civit), debe tener muy presente que una de las partes esenciales de esta debe ser el Consejo de Obras Públicas y que si acierta en su formación podrán disimularse muchas otras deficiencias de menor cuantía.

« El consejo de obras públicas debe ser, en efecto, en la materia, lo que la Suprema Corte en materia judicial y nadie podrá negar que de este alto ministerio depende, en gran parte, la autoridad que puede tener toda la administración judicial.

« Es necesario decirlo con franqueza: no se ha puesto empeño, hasta la fecha, en formar un consejo de obras públicas cuyas resoluciones lleven la autoridad que únicamente dan reparticiones científicas legítimamente consagradas.

« Es necesario dar en tierra con el vicio administrativo que hace que con los mismos medios se logre un puesto de escribiente ó un cargo técnico como el de miembro del Consejo de Obras Públicas ó cualquiera otro importante de la administración: las cuñas y el favoritismo.

« Para poder dar una opinión fundada sobre cualquier cosa es necesario haberla hecho ó haberla visto hacer por lo menos, y para poder tener derecho á criticar los que dirigen la construcción de edificios, ferrocarriles, puentes, canales ó puertos, es también indispensable haber contribuido durante diez, quince ó veinte años á la ejecución de tales obras.

« En ninguna de las administraciones europeas que tienen á su cargo la dirección de las obras públicas alcanza generalmente un ingeniero el grado de inspector general ó miembro del consejo de obras públicas antes de los cuarenta y cinco á cincuenta años de edad. Aquí, hemos tenido miembros del consejo que apenas habían transpuesto el umbral de la Facultad; otros que jamás habían dirigido la construcción de un muro de ladrillos siquiera.

« El número de los miembros del consejo ha sido, además, demasiado reducido hasta hoy; no se debe dejar al arbitrio de tres ó cuatro personas solamente, por más competentes que sean, la resolución de cuestiones tan trascendentales á veces como las de mayor importancia que se someten á la consideración del Congreso.

« Por lo pronto debe, á nuestro juicio, resolverse que todo aquel que formule un proyecto tenga voz en el consejo, durante su discución, cuando se halle en esta Capital.

« Se nos dirá, talvez, que los proyectos son firmados por los inspectores generales, miembros estos del consejo, pero esta es una mala práctica que debe también modificarse sin dilación: todo aquél que formula un proyecto debe responsabilizarse por él; su superior inmediato debe revisarlo y ponerle su *visto bueno*. Hasta ahora, muchos proyectos llevan al pié la firma de quien no ha tenido sinó muy limitada intervención en ellos, y esto, como fácilmente se comprenderá, ni es justo ni es conveniente, porque el que formula un proyecto y sabe que deberá responsabilizarse por él ha de poner mucho mayor empeño en su estudio que si hubiese de trabajar en provecho ajeno.

« Otra indicación nos permitiremos hacer: la base principal, á nuestro juicio, de una organización técnica racional, está en las secciones por provincias; es necesario que la mayor parte del personal aglomerado en la Oficina Central, se distribuya en las secciones (una por provincia) las que deben organizarse sobre un pié que les permita intervenir en todos los estudios y trabajos ordinarios que se hagan en su jurisdicción: el ingeniero de sección no puede seguir en la forma actual, conservando caminos que sólo requieren frecuentemente la intervención de capataces inteligentes, ó no haciendo absolutamente nada, como sucede á menúdo, porque no se les proporciona los medios de hacer algo.

« Y mientras los ingenieros de sección pasan el tiempo en hacer aplanar caminos, van y vienen á cada paso, en su jurisdicción, comisiones especiales encargadas de hacer tal ó cual estudio, tal ó cual levantamiento topográfico, con un gasto en viáticos, sobresueldos, instrumentos, etc., que no habría porqué hacer si á aquél se le diesen de una vez los elementos de personal, instrumentos y estudios necesarios para poder efectuar todos esos estudios y dirigir los trabajos que se ejecuten dentro de su provincia.

« Con el sistema actual, sucede que terminado el trabajo en campaña, las comisiones *ad-hoc*. á que nos referimos, regresan á la Capital Federal, donde proceden á formular sus proyectos correspondientes — sin mucha precipitación, naturalmente, porque terminados éstos es muy probable que se les mande á otra parte — los que resultan con deficiencias provenientes de falta de conocimiento de la región á que están destinados, porque una estadía corta y un buen estudio, si bien proporcionan los elementos principales que sirven de base para la adopción de tal ó cual solución, no descubren siempre ciertas causas accidentales que, conocidas, podrían haber inducido á adoptar con ventaja una solución distinta.

. . . .

Aun cuando han variado un poco las cosas desde que escribíamos lo que antecede, y sobre determinados puntos se han modificado un tanto nuestras propias ideas con la mayor experiencia adquirida, consideramos que en lo principal son tan oportunas, hoy como hace ocho años, las observaciones que hacíamos al primer titular de la cartera de obras públicas.

Todo ello ha sido pasado por alto, en efecto, en las dos administraciones anteriores, las que tampoco se preocuparon de otros asuntos no menos urgentes, como ser la formación de un personal técnico inferior, en lo que es ya tiempo de pensar, como urge preocuparse de la necesidad de arbitrar medios de tener brazos en cantidad y calidad suficiente para poder llevar adelante, sin tropiezos, la ejecución de las numerosas obras públicas proyectadas, sin encarecer demasiado las mano de obra, problema este que parece llamado á complicarse seriamente por poco que sigan las cosas sin que haya quien trate de ponerles remedio.

La parte administrativa relativa á nuestras obras públicas, presenta una faz esencial que exije una especial mención: nos referimos al coste de las mismas.

¿ Sabe alguien, dentro ó fuera de la administración, el coste *real* de la mayoría de nuestras obras públicas ?; sostenemos que nó; que ni el ministerio de Obras Públicas, ni el de Hacienda, ni la Contaduría Nacional, salvo en raras excepciones, son capaces de informar cual es el coste *efectivo* de una obra cualquiera, libre de imputaciones más ó menos caprichosas.

Y llamamos la atención del Ingeniero Tedin sobre la particularidad de que voluminosas Memorias de ese ministerio, nunca, ni por excepción consignan el coste de las obras ejecutadas. ¿Nó importa esta laguna, una prueba evidente de que falta bastante para que los procedimientos de ese departamento alcancen un grado mediano de perfección administrativa?

Aunque huelga lo dicho para demostrar que el ministro Tedin tiene mucho que hacer para mejorar el funcionamiento de la Secretería de obras públicas, nos faltaría aún no poco que decir al respecto si hubiésemos de agotar el tema.

No queremos, sin embargo, poner punto final á estas líneas sin llamar su atención sobre la necesidad de dedicar algún cuidado al estudio de la legislación administrativa en cuanto atañe á las obras públicas.

Principiando por nuestra defectuosa ley de ferrocarriles, calificada de ridícula, en muchas de sus disposiciones, por autoridades en la materia, y siguiendo con la misma ley de obras públicas, de la cual autoridades no menos competentes, han dicho que « tal como había sido sancionada, era una ley para que la violaran los pícaros y la cumplieran los honrados », es indudable que hay mucho que hacer para formar un código de jurisprudencia administrativa, que forme un cuerpo de doctrina, con sus correspondientes definiciones de principios y su guía de procedimientos representada por un buen pliego general de condiciones que, al instar de las « *Clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs des travaux des ponts et chaussées* », que rige en Francia, fije las obligaciones de las partes en los contratos á que dieren lugar las obras públicas, de modo que no sea indispensable formularlos en cada caso, con los cuidados y minuciosidad acostumbrados, procedimiento que, además de requerir mucho tiempo, expone siempre al riesgo de omitir cláusulas cuya falta produce dudas que suelen dar lugar á cuestiones difíciles de solucionar.

Por lo demás, estas bases de procedimientos son no solamente útiles en la ejecución de las obras públicas, sino que también contribuyen á formar prácticas que — para conveniencia de la economía nacional que no necesitamos ponderar — se imponen en la ejecución de los contratos privados, de modo que las autoridades técnicas oficiales, que, se supone, cuentan con los mayores elementos de éxito, resultan así tener la dirección superior sobre todos los trabajos que se efectúan en el país.

Enrique Chanourdie.

HIDRÁULICA

PUERTOS FRANCOS

(Véase número anterior)



BREMEN — *Bremen* es la segunda ciudad marítima de Alemania: en 1896 su importación y exportación pasaba de dos mil millones de francos.

Ciudad libre como Hamburgo, siguió por el mismo camino, esto es, aceptó el ingreso en el Zollwerein á partir de 1889, estableciendo un recinto franco que fué construído en la orilla derecha del río Weser á 63 km. de su desembocadura.

La zona franca tiene una superficie de 90 Ha. La explotación del puerto franco ha sido cedida á una sociedad titulada « Bremen-Lagerhaus ».

El resultado que ha obtenido Bremen renunciando á la franquicia absoluta y aceptando la limitada, fué un aumento del 60 % en su movimiento comercial desde 1888 á 1896.

LUBBECK — Ciudad famosa en los anales del comercio, quedó rezagada con respecto á Hamburgo y Bremen. Conserva, sin embargo, mucha importancia entre los centros comerciales del mar Báltico. También entró en el Zollwerein, y goza de franquicia limitada. Su tráfico marítimo en 1896 fué de 66 millones de marcos de importación y de 123 millones la exportación.

Sábese que Lubbeck es un Estado de 300 Km^2 de superficie con 70.000 habitantes, según el censo de 1896.

COPENHAGUE — Capital de Dinamarca, tiene grandísima importancia comercial, pues el 56 % del tráfico del Reino se hace por ella: es la verdadera metrópoli del Báltico. En 1870 tenía 206.000 habitantes; hoy pasa de 450.000: sostiene activas relaciones comerciales con Alemania, Rusia, Suecia y Noruega, Inglaterra, Francia, puertos del mar Negro, América del Sud y del Norte. Gran parte de tal comercio refluye en su puerto franco que empezó á funcionar en 1895.

Debió su fundación al deseo de no perder Copenhague su lugar preeminente en el Báltico é impedir que Alemania, con la construcción del canal de Kiel, no desviara y acaparara la navegación. Desde 1880 existía en Copenhague el proyecto de establecer un puerto franco, proyecto que se tradujo en ley once años después (1891) y á contar de aquel ins-

tante, allanados todos los obstáculos, se le construyó en solo 3 años y medio, ofreciendo por sus grandiosas obras un aspecto imponente.

El puerto franco se halla situado al norte de la ciudad, frente á la fortaleza de las *Tres Coronas*. Tiene una extensión de 37 Ha. de terreno, 25 Ha. de agua y 3658 m. de muelles. Tiene 4 dársenas con profundidades de 7.3 á 9.1 m. Dos de las dársenas más pequeñas sirven de punto de atraque y estancia para los grandes ferry-boats (tafurcas), que no son sino grandes buques de vapor sobre cuya cubierta van hasta 18 vagones cargados. Los ferry-boats atraviesan el Sund y depositan los vagones sobre las líneas férreas que irradian en la costa.

El comercio de tránsito y depósito crece de un modo pasmoso desde que está establecido el puerto franco. Contribuye á ello la gran profundidad de sus aguas. Resulta ser un puerto cómodo, accesible de día y noche, pudiéndose á cualquier hora embarcar y desembarcar sin trabas.

Las instalaciones, la maquinaria y medios para la carga y descarga, los almacenes, los tinglados, etc., etc., son tan apropiados que reducen los gastos al mínimum.

Merecen señalarse sus almacenes con 9 pisos, de 50 m. de longitud, provistos de silos. En el llamado Silopakhuset pueden almacenarse 11000 ton. de trigo.

Tiene bodegas para vinos, aceites y otras mercancías de la misma índole: ellas ofrecen la ventaja de una temperatura constante y apropiada.

Todos sus muelles están abundantemente provistos de líneas férreas que enlazan con los ferrocarriles daneses, y, por ellos, con la red del continente europeo: los ferry-boats los unen con los sueconoruegos.

En el puerto franco hállase una estación eléctrica para el alumbrado y la fuerza motríz de las maquinarias.

El establecimiento del puerto franco superó los cálculos más optimistas. El movimiento de entrada de mercadería, que en 1895 fué de 187000 ton., en 1897 era de 600.000. El valor actual de la importación es de 250.000.000 de francos; el de la exportación 185.000.000.

El puerto franco de Copenhague es un recinto exento de trabas é impuestos arancelarios: la aduana se limita á una vigilancia exterior. Los buques descargan, cargan y trasbordan con entera libertad: en los numerosos talleres de la zona franca, las materias primeras son manipuladas antes de su reexportación al extranjero; la aduana nada tiene que hacer en esto.

Varias industrias se han establecido en el puerto franco y entre ellas de hierros, cerámica, máquinas, licores, chocolate, etc., etc., sobre terrenos alquilados.

El puerto está explotado por una sociedad por acciones titulada: Kjobenhavns Frihavns Aktieselskab. Esta compañía está facultada para emitir warrants de depósito y garantía al portador, y sobre ellos hacen préstamos los bancos locales de Copenhague.

No se paga otros derechos sino los de muelle que importan 2 $^{1}/_{4}$ peniques por tonelada. Con razón se jactan los daneses de que Copenhague es uno de los puertos más baratos del mundo.

El recinto franco hállase cerrado por una verja doble, y la aduana guarda las salidas. Como en Hamburgo, existe la absoluta prohibición de permanecer en la zona franca durante la noche.

Otra prohibición consiste en que no se puede adquirir la propiedad, y sí solo arrendarla.

Por virtud del régimen aduanero de Dinamarca, que carece de tarifas diferenciales, las industrias establecidas en el puerto franco pueden, á su elección, trabajar para la exportación ó para el mercado interior. En este último caso satisfacen los derechos correspondientes; esta situación especial explica el que puedan allí establecerse con fruto algunas industrias.

GÉNOVA — Es el primer puerto comercial italiano.

El puerto franco fué allí establecido en 1751 y tuvo por principal objeto luchar con Marsella que entonces gozaba de franquicia.

Cuando Francia invadió á Italia en la primera década del siglo pasado, respetó el *puerto franco* de Génova á pesar de haber abolido la franquicia en su propia casa; pero lo respetó con restricciones, por ejemplo, la proscripción de los productos ingleses (1806).

Actualmente, Génova conserva un *depósito franco*, donde no penetra la aduana; las mercancías se depositan allí cual si fuese en territorio extranjero: pueden ser objeto de manipulaciones de todo género, cambio de embalaje, mezcla, criba, etc., etc. Son reexportadas las mercaderías con las mismas formalidades que si hubieran permanecido á bordo de un buque, y no están obligadas á satisfacer sino el alquiler de los almacenes. Una declaración ó manifiesto se deposita en la aduana, que lleva razón y cuenta de las entradas y salidas.

Una línea especial de muelles está dedicada exclusivamente al tráfico del *puerto franco*, que es un recinto aislado, administrado por la Cámara de Comercio.

Existen en este puerto franco restricciones que pugnan con la naturaleza de la institución. Así por ejemplo, está prohibida la entrada á las mercancías procedentes de países que no tengan tratados de comercio con Italia.

Hay, pues, bastante diferencia entre este puerto franco y los anteriores. En Génova funciona un verdadero *depósito comercial real* ampliado.

Ninguna persona tiene acceso sin exibir patente de comerciante ó un permiso especial del Director de Aduanas.

LIORNA fué un tiempo famoso puerto franco y gran depósito de contrabando. Tiene entrepôts.

VENECIA, que tuvo un día tanta gloria marítima, ha sido vencida por Trieste.

Bajo el dominio austriaco, solicitó y obtuvo una franquicia absoluta que aceleró su ruina; aislada del resto del país, sus productos fueron asimilados á los extranjeros con grave perjuicio de sus industrias y comercio.

TRIESTE, el puerto principal de Austria-Hungría, tuvo puerto franco hasta 1891, que fué sustituído por un régimen amplio de entrepôts.

En la GRAN BRETAÑA, país donde impera el libre cambio, son muy escasos los productos gravados con derechos arancelarios; falta, por tanto, la base para el establecimiento de puertos francos. Los vinos, alcoholes y tabacos, que pagan crecidos derechos, se almacenan en los entrepôts. En Londres existen diez de ellos.

Inglaterra, sin embargo, estableció en 1706 un recinto franco en Gibraltar y más tarde otros en Malta, Jersey, Guernesey, Heligoland y Singapoore.

RUSIA ha establecido un puerto franco en Kola, sobre las costas del mar Blanco.

En SUECIA se trata de establecer un gran entrepôt en un recinto franco de alguno de los mayores puertos de aquella nación.

La Cámara de Comercio de AMBERES patrocina también la creación de una zona franca.

MARSELLA trabaja con ahinco para que se restablezcan, en una parte de su puerto, las antíguas franquicias.

El HAVRE, BURDEOS reclaman también un recinto franco.

En ESPAÑA, existe un activo movimiento de propaganda en favor de zonas francas.

ZONA FRANCA EN EL PUERTO DE BUENOS AIRES — Apuntadas las ventajas é inconvenientes de una zona franca, resulta natural preguntarse si sería conveniente establecer una zona franca en el puerto de Buenos Aires.

Acojida la Argentina á un proteccionismo exagerado, con sus leyes aduaneras atrasadísimas y llenas de engorros, estación obligada Buenos Aires de un comercio de tránsito activísimo, especialmente con las repúblicas mediterráneas, con una zona naturalmente aislada en su puerto cual es la que queda al Este de los doques, no cabe duda que una zona franca sería fácil de vigilar y reportaría un movimiento de tránsito inmenso.

Pero, cuando se considera la facilidad con que echamos á perder las instituciones más sanas y provechosas, cabe considerar si no sería talvez demasiado aventurado establecer una zona franca como la de Hamburgo, y si no sería más prudente atenernos á un modelo menos libre pero por lo mismo menos peligroso. De todos modos, la idea no es nueva: otros la han emitido; y, si el Gobierno no ha tomado resolución al respecto, no es difícil que en parte sea por los temores á que aludimos.

Talvez el puerto de La Plata se prestaría para un ensayo en gran escala.

Que al establecimiento de zonas francas se oponga la Constitución, no es exacto: establecer una zona franca, una zona neutral con las franquicias relativas, no es establecer derechos diferenciales entre los varios estados de la Nación, y esto es lo que la Constitución no consiente.

Emilio Candiani

TEORÍA

PARA UN ELEVADOR DE AGUA

San Juan, marzo 10 de 1906

Señor Director de la « REVISTA TÉCNICA »,

Buenos Aires.

. . . .

Buscando hace nueve años la fiscalización de la experiencia para las conclusiones del manuscrito adjunto, comprendi que hay problemas cuya primera incógnita es la oportunidad.

Hoy, que las ideas ostentan menos disciplina y el capital reditúa menos que entonces, me viene por incidencia el conocimiento de la fórmula empirica que he agregado al manuscrito, para escoltar en parte su trámite; pues voy á echarlo de una vez al tamiz de la critica, en la « REVISTA TÉCNICA », *si Vd. no resuelve lo contrario.*

Se trata de propender á la regularización del trabajo del viento por la elevación de agua en grandes cantidades, y el interés del tema se acentúa para nosotros recordando :

a) *El monto de nuestra importación de combustibles (pasa de veinte millones de pesos al año).*

b) *El rendimiento y la regularidad del trabajo, ó del calor ó luz que suministran los buenos receptores hidráulicos.*

c) *La ausencia de saltos de agua en el litoral argentino, que es la región mas accesible á la actividad y al capital extranjeros y desde luego la mas poblada y habilitada de la república.*

d) *Las dificultades é importancia de los desagües en la misma región.*

e) *La imposibilidad de derivar canales de riego para tan valiosos llanos, á pesar de los innumerables arroyos y rios de agua dulce que surcan su enorme superficie.*

f) *La abundancia y calidades del agua semisurgente.*

g) *La necesidad de atenuar los efectos de las secas periódicas llamadas* epidemias *vulgarmente.*

h) *Las múltiples ventajas del riego artificial, incuestionables aún en épocas lluviosas.*

i) *El clima, la calidad de las tierras y la topografía del suelo en la vasta zona que deben fertilizar los rios Negro y Colorado.*

. . . .

MANUEL JOSÉ QUIROGA.

EXPOSICIÓN DE LA TEORÍA

El aparato ideado constaría de dos cuerpos ó secciones :

1° Del elevador propiamente dicho ó bomba del agua, que es una ampliación del inyector Giffard.

2° De una máquina soplante ó bomba de aire, destinada á reemplazar en el primero el efecto del vapor por el del aire comprimido, que puede obtenerse con la fuerza del viento y ofrece para el riego la ventaja de meteorizar el agua en vez de calentarla, como lo hace el vapor, despojándola así total ó parcialmente de su aire en disolución (*).

(*) Omito aquí la descripción de la bomba del aire, porque cualquiera de las existentes puede servir al objeto y porque la proyectada en este caso no tiene punto dudoso alguno ú objetable, reposando todos sus detalles en principios universalmente reconocidos como emanados de los hechos.

Enunciaré, sin embargo, los móviles que estimo haber satisfecho con la disposición adoptada para esta parte del elevador :

Fabricación elemental y simplicidad en el manejo.

Impermeabilidad á cualquiera temperatura ó tensión del gas.

Supresión de los escapes cuando las válvulas cierren herméticamente.

Diámetro del espacio perjudicial reducido al diámetro de las válvulas.

Rozamientos limitados á su mínimum.

Todo lo cual, agregado á la conservación de la temperatura del fluido hasta el ojo de la tobera, espero que ha de hacer menos gravosas las pérdidas imputadas á las máquinas soplantes en uso.

BOMBA DEL AGUA

Con lo que he llamado ampliación del inyector, pretendo lo siguiente :

a) Aprovechar toda la energía del fluido motor, evitando que se enfríe antes de haber chocado con el agua ;

b) Convertir en trabajo una parte no despreciable del peso de la atmósfera, enfriando artificialmente el chorro motor y utilizando á la vez la propiedad que tiene el aire de disolverse en el agua ;

c) Debilitar las resistencias pasivas, aumentando la masa de los fluidos en movimiento á espensas de su velocidad ;

d) Atenuar el consumo de energía que importan los remolinos, restringiendo la diferencia de velocidad con que se mezclan los fluidos en el conducto del agua ;

e) Hacer actuar la fuerza natural llamada capilaridad, en condiciones de que produzca el mayor efecto útil que es capaz de dar.

Veamos como.

Una corriente contínua de gas inyectado por O (fig. 1), con presión bastante para arrastrar el aire del conducto A B cuya extremidad inferior está sumergida en el agua, hará subir el líquido en dicho conducto hasta que su peso equilibre la presión atmosférica ejercida en SS, y el agua elevada hasta O saldrá por A, mezclada al gas de la corriente. Si K representa el peso de gas inyectado en un segundo, V su velocidad de salida á la atmósfera y g la aceleración de la gravedad, el trabajo motor será

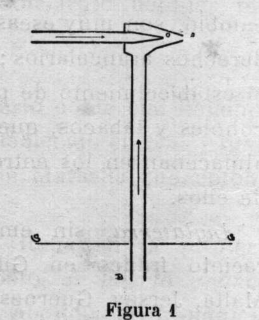


Figura 1

$$\frac{1}{2}\ \frac{K}{g}\ V^2$$

y tendremos, teóricamente

$$\frac{K\,V^2}{2g} = \frac{1}{2}\ \frac{\varkappa + K}{g}\left(\sqrt{2ga} + v\right)^2$$

en que a representa la distancia vertical A S y $\varkappa$ el

peso de agua que, animada de una velocidad v, surge por A al aire libre en un segundo.

CUESTIÓN *a*)

En la expresión de la energía del chorro motor, $\frac{K V^2}{2g}$, el denominador es constante para cada localidad y los dos factores del numerador dependen directamente de V, cuyo valor, en la hipótesi de ser aplicable la ley de Torricelli al escurrimiento de los gases, sería

$$V = \sqrt{2g\left(h + \frac{P'}{d}\right)}$$

en que h representa la altura del depósito regulador de la corriente, contada en metros desde el eje de la tobera; P′ la tensión efectiva del gas comprimido, medida en metros de altura de agua, y d el peso específico del fluido á la tensión absoluta y temperatura alcanzadas en el regulador.

Pero el escurrimiento de los fluidos compresibles no puede estar sujeto á la ley que rige el derrame de los líquidos. Los segundos conservan el peso específico y la temperatura que tenían antes de escurrirse; mientras que los chorros de gas, ó absorben calor de su propia temperatura cuando se espanden, ó transforman en velocidad una parte de esa temperatura cuando no se espanden, ó, posiblemente, realizan ambas transformaciones á la vez, cada una con detrimento de la otra, supongo. De todos modos, es un hecho que los chorros con fuerza espansiva se enfrían al salir, ejecutando una cierta cantidad de trabajo exterior proporcional al descenso de temperatura, y ese hecho, analizado ya por la termodinámica, autoriza ampliamente la precaución de evitar todo enfriamiento previo.

Aceptemos, sin embargo, el valor resultante de la fórmula de Torricelli para V, ó, en otros términos, supongamos que la temperatura del chorro motor es igual á la temperatura del agua de alimento, con la cual se mezcla á la salida, y que el escurrimiento se efectúa conservando el gas la densidad y temperatura del mismo en el regulador.

Tal valor de la velocidad acusará, en cambio, una masa de fluido superior á la necesaria para producir el exceso P′ de tensión, generador del chorro, porque la temperatura del agua de alimento diferirá en general muy poco de la temperatura del aire ambiente y porque la temperatura normal del aire comprimido resultará considerablemente aumentada por el trabajo de la compresión.

Así, si t representa la temperatura ambiente y t' la del gas comprimido, el peso específico de este será, recordando que 0.00367 es el coeficiente de dilatación del aire,

$$\frac{d}{1 + 0.00367\,(t' - t)} = d'$$

y tendremos en realidad

$$V = \sqrt{2g\left(h + \frac{P'}{d'}\right)}.$$

Reducido el gas del regulador á la temperatura t del ambiente, su densidad será

$$d = d'\,[1 + 0.00367\,(t' - t)]$$

y el manómetro marcará una tensión específica relativa

$$P = \frac{P'}{1 + 0.00367\,(t' - t)}.$$

Luego, un enfriamiento previo $(t' - t)$ nos reduciría la velocidad al valor

$$V_1 = \sqrt{2g\left(h + \frac{P}{d}\right)} =$$

$$= \sqrt{2g\left(h + \frac{1}{[1 + 0.00367\,(t' - t)]^2}\,\frac{P'}{d'}\right)}$$

y la consecuencia final del enfriamiento, por unidad de peso, sería

$$\frac{V^2}{2g} - \frac{V_1^2}{2g} =$$

$$= \left(h + \frac{P'}{d'}\right) - \left(h + \frac{1}{[1 + 0.00367\,(t' - t)]^2}\,\frac{P'}{d'}\right)$$

$$\frac{V^2}{2g} - \frac{V_1^2}{2g} = \frac{[1 + 0.00367\,(t' - t)]^2 - 1}{[1 + 0.00367\,(t' - t)]^2}\,\frac{P'}{d'}$$

pérdida de energía que me prometo eliminar, ó poco menos, aislando el regulador y la tobera.

Cuando se trate de la elevación de aguas destinadas á la agricultura, el regulador quedará frecuentemente bajo del suelo, y nada más fácil entonces que rodearlo de una gruesa capa de paja ó aserrín. Si esa envoltura está exenta de humedad, conservará la temperatura del gas comprimido y mantendrá el regulador á cubierto de la acción corrosiva de la tierra. Para instalaciones á la intemperie, el colchón aislador requerirá á su vez otra envoltura, de madera por ejemplo, que sostenga el aserrin y lo preserve de las lluvias.

La tobera puede ser de doble lámina, con su cavidad intermedia llena de barbas de pluma, ó de otro cuerpo aún mas aislador si fuera posible, en atención á que conducirá el gas caliente á través de una masa de agua fresca é incesantemente renovada.

CUESTION *b*)

PRIMERA PARTE — Para el escurrimiento del aire y con las anotaciones anteriores, la termodinámica nos dá

$$\frac{V^2}{2g} = h + 0.23751 \times 428\,(t' - \theta)$$

recordando que los números 0.23751 y 428 miden, en calorías y kilográmetros respectivamente, el calor específico del aire á presión constante y el equivalente mecánico de la unidad de calor; siendo θ la temperatura del chorro á su salida, cuyo valor en función de t' resulta

$$\theta = \left(\frac{1}{0.00367} + t'\right)\left(\frac{p}{p'}\right)^{0,2907} - \frac{1}{0.00367}$$

en que p representa la tensión del medio al cual desemboca la corriente y p' la tensión absoluta del gas comprimido, siendo 0.00367 el coeficiente de dilatación del aire y $0.2907 = 1 - \dfrac{0.16847}{0.23751}$ el exceso de la unidad sobre la relación entre el calor específico del aire á volúmen constante y el calor específico del mismo á presión constante.

Luego, si la presión y temperatura del regulador quedan constantes, se tendrá: $\theta = -273°$ para $p = 0$, y $\theta = t'$, para $p = p'$; ó, en otros términos: la temperatura del chorro á su salida es susceptible de variar desde -273 grados centígrados hasta t' si la tensión del medio á que desemboca la corriente varía desde cero hasta p'.

Ahora bien, como no es forzoso que el fluido motor actúe por encima del nivel *SS* (fig. 1), si disponemos el aparato de modo que aquel sea inyectado á la hondura $n \times 10,^{m}333$ bajo el nivel natural del agua de alimento (véase el croquis adjunto), el líquido participará desde luego y sin intermitencias de toda la energía con que el gas llegue al ojo de la tobera, y — suponiendo que p y p' estén dadas en atmósferas — la temperatura del escurrimiento será

$$t'' = \left(\frac{1}{0.00367} + t'\right)\left(\frac{n+1}{p'}\right)^{0\cdot 2907} - \frac{1}{0.00367}.$$

Como hemos aceptado para el agua de alimento la temperatura t del aire ambiente, cuya tensión es de una atmósfera, el enfriamiento del gas al mezclarse con el agua será dado aproximadamente por la diferencia

$$t'' - t = \left(\frac{1}{0.00367} + t'\right)\left[\left(\frac{n+1}{p'}\right)^{0\cdot 2907} - \left(\frac{1}{p'}\right)^{0\cdot 2907}\right].$$

Alrededor de la tobera se producirá entonces una depresión: la masa de aire $\dfrac{K}{g}$ pasará del volumen $\dfrac{K}{0.001293\,(n+1)}\,(1 + 0.00367\,t'')$ al volumen $\dfrac{K}{0.001293\,(n+1)}\,(1 + 0.00367\,t)$; el agua aumentará su velocidad impelida por el peso constante de la atmósfera, y de ese desequilibrio resultará una energía actual cuyo valor teórico es

$$\frac{1}{2}\,\frac{\dfrac{3670}{1293}\,\dfrac{K}{n+1}\,(t''-t)}{g}\left(\sqrt{2g \times 10,333}\right)^2 =$$

$$= 29.328\,\frac{K}{n+1}\,(273 + t')\left[\left(\frac{n+1}{p'}\right)^{0.2907} - \left(\frac{1}{p'}\right)^{0.2907}\right].$$

SEGUNDA PARTE — El agua de alimento contendrá normalmente 32 mililitros de aire por kilógramo de líquido, pero ese volumen de gas disuelto á la presión de una atmósfera quedará reducido á $\dfrac{0.032}{n+1}$ bajo la presión de $n+1$ atmósferas y el peso $\varkappa$ de agua podrá así absorber un volumen de aire igual á la diferencia

$$0.032\,\varkappa - \frac{0.032}{n+1}\,\varkappa.$$

Bastará, pues, según esto, que el descenso del agua de alimento se efectúe al abrigo del aire para tener una segunda causa de depresión al rededor de la tobera; en cuyo caso la transformación de energía potencial de la atmósfera en energía actual resultará acrecentada por la cantidad

$$\frac{1}{2}\,\frac{0.032\,\varkappa - \dfrac{0.032}{n+1}\,\varkappa}{g}\left(\sqrt{2g \times 10,333}\right)^2 =$$

$$= 0.33\,\frac{n}{n+1}\,\varkappa.$$

Imaginemos ahora funcionando el aparato necesario para medrar con ambas depresiones y comparemos sus condiciones lógicas de movimiento con las del aparato de la fig. 1 cuya marcha la supondremos, al efecto, no limitada por la distancia vertical *OS*, la cual, como se sabe, es inferior siempre á la altura del agua en el tubo de Torricelli.

Abstracción hecha de la diferencia de costo en los dos aparatos, los inconvenientes que á primera vista ofrece un descenso previo del agua de alimento igual á $n \times 10,^{m}333$, son estos:

1° Exceso de rozamientos—proporcional á 2 (10.333 n) — sobre los rozamientos inevitables del agua en su conducto.

2° Exceso de rozamientos — proporcional á $a +$ 10.333 n — sobre los inevitables del gas en el conducto del agua.

3° Exceso de rozamientos del gas en el regulador, proporcional á la mayor longitud requerida para este.

4° Diferencia en la velocidad inicial del chorro motor, correspondiente á un aumento de presión exterior $n \times 10{,}333 + a$, medido en metros de altura de agua.

5° Elevación del gas que sube con el agua, equivalente á una pérdida de trabajo $K(n \times 10{,}333 + a)$.

Los tres primeros son inconvenientes reales, determinantes de otros tantos términos negativos en la ecuación del trabajo, aunque susceptibles de reducción indefinida, como veremos al tratar de la cuestión c).

Respecto de los dos últimos, opino que no tendrán consecuencias desfavorables en el rendimiento del elevador.

Así, con la disposición que proyecto, el chorro motor — inyectado á la hondura $n \times 10{,}333$ bajo el nivel del agua de alimento — saldrá impelido por el exceso de presión $p' - (n+1)$, á temperatura

$$t'' = \left(273 + t'\right)\left(\frac{n+1}{p'}\right)^{0.2907} - 273,$$

y su trabajo inicial será

$$K\,[h' + 0{\cdot}23751 \times 428\,(t' - t'')] =$$

$$= K\,h' + (101{,}65428)\,K\,(273 + t')\left[1 - \left(\frac{n+1}{p'}\right)^{0{,}2907}\right];$$

mientras que en el caso de la figura 1 se tendría un exceso de presión $p' - \left(1 - \frac{a}{10{,}333}\right)$, generador de un escurrimiento á temperatura

$$(273 + t')\left[1 - \frac{1 - \frac{a}{10{,}333}}{p'}\right]^{0{,}2907} - 273, \text{ y}$$

de un trabajo

$$K\,h + (101{,}65428)\,K\,(273 + t')\left[1 - \left(\frac{1 - \frac{a}{10{,}333}}{p'}\right)^{0{\cdot}2907}\right];$$

resultando, como se vé, un déficit de fuerza viva imputable á la disposición proyectada y un excedente favorable al aparato de la fig. 1, los cuales — déficit y excedente — sumados, arrojan una diferencia de

$$101{,}65428\,K\,(273 + t')\left[\left(\frac{n+1}{p'}\right)^{0{\cdot}2907} - \left(\frac{1 - \frac{a}{10{,}333}}{p'}\right)^{0{\cdot}2907}\right]$$

kilográmetros por segundo, en contra de la disposición proyectada.

Pero la energía del fluido motor susbsiste, sin ganancia ni pérdida, en los dos escurrimientos: el excedente de fuerza viva es déficit equivalente de calor en el aparato de la figura 1, y la merma de velocidad del gas en la disposición proyectada no es mas que una reserva de energía potencial que tiene que trasformarse en energía actual á medida que la presión disminuya con la marcha ascendente del fluído motor en el conducto del agua.

Y como dicho fluído, sea que actúe en uno ó en el otro aparato, debe salir al aire libre, en definitiva, tendrá que comprimirse después de su escurrimiento para burbujear con intensidad de una atmósfera en la figura 1, ó tendrá que dilatarse hasta el mismo límite al subir con el agua en la disposición proyectada: el excedente de fuerza viva cubrirá el déficit de calor en el primer caso y la espansión, en el segundo, realizará un trabajo esterior absorbente de la temperatura $t'' - t$, reservada por la mezcla al salir el gas de la tobera.

Luego, la diferencia entre los trabajos finales ejecutados por los dos chorros en la unidad de tiempo, es, en realidad:

$$101{,}65428\,K\,(273 + t')\left[\left(\frac{1}{p'}\right)^{0{\cdot}2907} - \left(\frac{1}{p'}\right)^{0{\cdot}2907}\right] = 0.$$

Respecto de la elevación del gas que sube con el agua en la disposición proyectada — consumitiva de un trabajo $K(n \times 10.333 + a)$ kilográmetros por segundo, bastará notar que la tobera de la figura 1 quedaría forzosamente á una distancia vertical $n \times 10{,}333 + a$ sobre la tobera de la disposición proyectada y que esa diferencia de nivel importa un salto de gas dentro del regulador de la corriente descendida, el cual salto generará por si solo la energía requerida para elevar en un segundo el peso K, hasta la altura $n \times 10{,}333 + a$. Siendo de notar, asimismo, que el regulador de una corriente fluída será tanto mas regulador cuento mas grande sea su capacidad.

CUESTIÓN c)

Tenemos el efecto teórico del chorro motor espresado por la ecuación

$$\frac{1}{2}\,\frac{K}{g}\,V^2 = \frac{1}{2}\,\frac{\varkappa + K}{g}\left(\sqrt{2ga} + v\right)^2.$$

Si notamos que V representa la velocidad efectiva del escurrimiento al aire libre por la tobera de la figura 1 cuyo regulador es $a + n\,10{,}333$ metros más corto que el regulador de la disposición proyectada y aceptando que para un conducto de fierro de diámetro d, en metros, la pérdida de carga en metros de agua se determina multiplicando el peso en kilógramos de un metro cúbico de gas por el cuadrado de la velocidad, w en metros, del mismo gas dentro

del conducto y por la relación entre la longitud y el diámetro de este, afectado el producto del coeficiente $\frac{3925}{10^{10}} + \frac{785}{10^{10} d}$, la energía del chorro motor al salir por la tobera de la disposición proyectada será

$$K \left[\frac{V^2}{2g} - \right.$$

$$\left. - \frac{1{,}293\, p'}{1 + 0{,}00367\, t'}\, w^2\, \frac{a + n\, 10{,}333}{d} \left(\frac{3925}{10^{10}} + \frac{785}{10^{10} d} \right) \right]$$

p', t' representando la tensión y temperatura correspondientes á la velocidad V.

Ateniéndonos ahora á las conclusiones arribadas en *b)*, la ecuación del trabajo resulta

$$\frac{\varkappa + K}{2g} \left(v + \sqrt{2 g a} \right)^2 = \frac{K V^2}{2g} -$$

$$- K \frac{1{,}293\, p'}{1 + 0.00367\, t'}\, w^2\, \frac{a + n\, 10.333}{d} \left(\frac{3925}{10^{10}} + \frac{785}{10^{10} d} \right)$$

$$+ 29{,}328\, \frac{K}{n+1} (273 + t') \left[\left(\frac{n+1}{p'} \right)^{0 \cdot 2907} - \left(\frac{1}{p'} \right)^{0 \cdot 2907} \right] +$$

$$+ 0.33 \frac{n}{n+1} \varkappa$$

$$- \varkappa \left[\alpha_0 \frac{\omega_0^2}{2g} + \beta \frac{\omega^2}{2g} + \rho \frac{l}{D} \frac{1}{2g} \left(\frac{\omega + \omega_0}{2} \right)^2 \right]$$

$$- (\varkappa + K) \left[\left(\Sigma + \rho_1 \frac{l_1}{D_1} \right) \frac{\omega_1^2}{2g} + \beta_1 \frac{\omega_1^2}{2g} + \alpha \frac{v^2}{2g} + \right.$$

$$\left. + \rho_2 \frac{l_2}{D_2} \frac{1}{2g} \left(\frac{\omega_1 + v}{2} \right)^2 \right]$$

en que los coeficientes de $\varkappa$ y de $(\varkappa + K)$ del segundo miembro simbolizan las resistencias pasivas dentro del conducto del agua, siendo:

α_0 coeficiente de resistencia á la entrada del líquido;
ω_0 velocidad del agua en la sección de entrada;
ω velocidad del agua á su salida de la rama descendente;
β resistencia al cambio de dirección para $\omega = 1$;
ρ coeficiente de rozamiento en la rama descendente;
l longitud de la rama descendente;
D diámetro medio de la rama descendente;
Σ media de los coeficientes de resistencia á la entrada en la rama horizontal;
ρ_1 media de los coeficientes de rozamiento en la rama horizontal;
l_1 longitud media de las superficies de rozamiento en la rama horizontal;
D_1 diámetro medio de las superficies de rozamiento en la rama horizontal;
ω_1 velocidad de la mezcla $(\varkappa + K)$ en la rama horizontal;
β_1 resistencia al cambio de dirección para $\omega_1 = 1$;
α coeficiente de resistencia á la salida del conducto;
ρ_2 coeficiente de rozamiento en la rama ascendente;
l_2 longitud de la rama ascendente $= a + n\, 10{,}333$;
D_2 diámetro medio de la rama ascendente.

Ahora bien:

$$w = \frac{K \dfrac{1 + 0.00367\, t'}{0.001293\, p'}}{\dfrac{\pi d^2}{4}} = \frac{1}{d^2} \left(\frac{4K}{\pi} \frac{1 + 0.00367\, t'}{0.001293\, p'} \right)$$

$$\frac{\omega_0 + \omega}{2} = \frac{\varkappa}{\dfrac{\pi D^2}{4}} = \frac{1}{D^2} \left(\frac{4 \varkappa}{\pi} \right)$$

$$\frac{\omega_1 + v}{2} = \frac{\varkappa + \left(K \dfrac{1 + 0.00367\, t}{0.001293} \right)}{\dfrac{\pi D_2^2}{4}} =$$

$$= \frac{1}{D_2^2} \left[\frac{4}{\pi} \left(\varkappa + K \frac{1 + 0.00367\, t}{0.001293} \right) \right].$$

Luego, si los términos negativos de la ecuación del trabajo son todos inversamente proporcionales á la cuarta ó á la quinta potencia de los diámetros (del regulador ó del conducto del agua), resulta entonces que las resistencias pasivas, representadas por esos términos negativos, son todas susceptibles de reducción indefinida por el ensanche del respectivo conducto; es decir, por el aumento de la masa á espensas de la velocidad en el rendimiento del elevador.

Siendo proporcionales á su capacidad el tiempo y el trabajo requeridos para llenar cualquier conducto, el ensanche propuesto resultaría en general un despropósito para el del agua si este hubiera de vaciarse en cada interrupción del movimiento; pero, construyendo el aparato de modo que el depósito del agua elevada se alimente por su fondo (véase el croquis) y teniendo la precaución de tapar la boca C y la tobera O siempre que el manómetro haya de marcar el límite inferior de energía eficiente del chorro de gas, el conducto quedaría cebado una vez para todas, su boca de derrame no acuparía espacio alguno y tendríamos $v = o$ en la ecuación del trabajo — esto último por cuanto el agua alcanzaría así, en el depósito superior, la máxima altura correspondiente á la energía del gas.

El ensanche del regulador estaría desde luego exento de inconvenientes, y es también del caso repetir lo dicho en *b)*, al tratar de su longitud: el regulador de un chorro fluido será tanto más regulador cuanto más grande sea su capacidad.

CUESTION *d*)

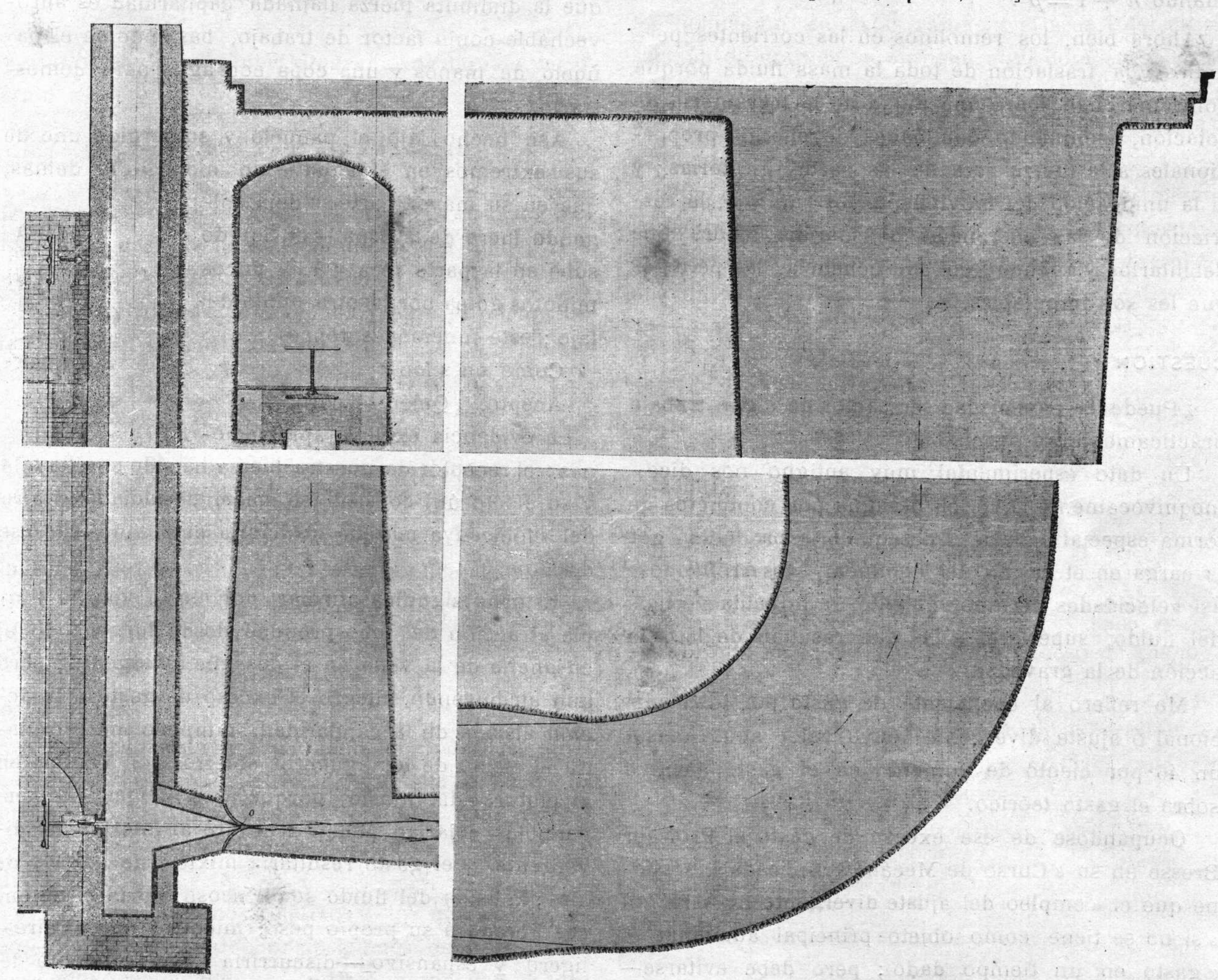
Es un hecho averiguado que los movimientos parciales de rotación en las corrientes fluidas, llamados remolinos, derivan del contacto entre filetes con desigual velocidad.

Al tratar la cuestión *b*) hemos visto que el fluido motor sale de la tobera en la figura 1 con velocidad:

$$\sqrt{2gh+2g\,(101,65428)\,(273+t')\left[1-\left(\frac{1-\dfrac{a}{10,333}}{p'}\right)^{0\cdot2907}\right]}$$

y que en la disposición proyectada el mismo fluido tendría una velocidad inicial

$$\sqrt{2g\,(h+n\,10,333+a)+2g\,(101,65428)\,(273+t')\left[1-\left(\frac{n+1}{p'}\right)^{0\cdot2907}\right]}$$



Interrumpida la corriente de gas en la figura 1, el agua del caño A B caería á su depósito inferior: la velocidad propia del líquido frente á la tobera de la figura 1, es

$$-\sqrt{2ga}$$

mientras que la velocidad propia del mismo frente á la tobera de la disposición proyectada, es

$$+\sqrt{2g\,(n\,10,333)}$$

Luego, la diferencia de velocidad de los fluidos al mezclarse, resulta: en el aparato de la figura 1

$$\sqrt{2gh+2g\,(101,65428)\,(273+t')\left[1-\left(\frac{1-\dfrac{a}{10,333}}{p'}\right)^{0\cdot2907}\right]}+\sqrt{2ga}$$

y en la disposición proyectada

$$\sqrt{2g(h+a+n\,10{,}333)+2g\,(101{,}65428)\,(273+t')\left[1-\left(\frac{n+1}{p'}\right)^{0\cdot 2907}\right]}-\sqrt{2g\,n\,10{,}333}\ .$$

La primera diferencia es una suma de cantidades positivas que de todos modos crece con p', con t' y con a; mientras que la segunda, variable además con $n+1$, puede disminuir hasta

$$\sqrt{2g\,(h+a+n\,10{,}333)}-\sqrt{2g\,n\,10{,}333}$$

cuando $n+1=p'$.

Ahora bien, los remolinos en las corrientes perjudican la traslación de toda la masa fluida porque contramarchan sobre una mitad de la trayectoria de rotación, eliminando cantidades de energía proporcionales á la fuerza viva de las partes giratorias; y si la unificación del movimiento los suprime, la restricción de las diferencias de marcha tendrá que debilitarlos y reducir, en consecuencia, las pérdidas que les son imputables.

CUESTION *e*)

¿Puede la capilaridad ser factor de algún trabajo prácticamente aprovechable?

Un dato esperimental muy antiguo nos dice, inequívocamente, que el desagüe por conductos de forma especial agrava el desequilibrio producido por la carga en el origen del conducto, desarrollándose así velocidades de escurrimiento, ó de caída vertical del fluido, superiores á las que resultan de la sola acción de la gravedad.

Me refiero al coeficiente de gasto por tubo adicional ó ajuste divergente, cuyo valor acusa hasta un 46 por ciento de aumento en el gasto efectivo sobre el gasto teórico.

Ocupándose de ese exceso de gasto el Profesor Bresse en su « Curso de Mecánica Aplicada », sostiene que el « empleo del ajuste divergente no será útil « si no se tiene como objeto principal aumentar el « gasto en un tiempo dado ; pero debe evitarse— « agrega—en todas las circunstancias en que la eco« nomía del trabajo motriz sea una « condición esencial. Venturi ha « constatado que el aumento de gas« to cesa cuando se abre algunos « agugeros capilares en la cintura « del ajuste (perímetro C D corres« pondiente á la sección contraida « de la vena). Esto basta — con« cluye el Ingeniero Bresse — para refutar la opinión « emitida por algunos autores que atribuyen el aumen« to á la atracción del tubo, por que sería estraño « que dicha atracción desaparezca por la sola pre« sencia de un pequeño número de agugeros imper« ceptibles ».

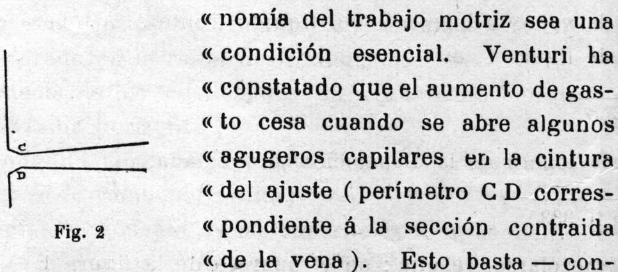


Fig. 2

El libro de mi referencia, me ha parecido un monumento erigido al siglo XIX por la ilustración de un hombre superior. Sin embargo, yo estimo que las conclusiones transcritas son erróneas, y sostengo que la diminuta fuerza llamada capilaridad es aprovechable como factor de trabajo, bastándome el pañuelo de manos y una copa con agua para demostrarlo.

Así, hecho fajo el pañuelo y sumergido uno de sus extremos en el agua — sin mojarle lo demás, que en su mayor parte se deja colgando fuera de la copa — el líquido sube en la parte seca y á los pocos minutos gotea por la otra punta del fajo ; este funciona entonces....


Fig. 4

Como un sifón?

Acepto. ¿Quién lo cargó?

La evidencia excluye apreciaciones: el receptor de nuestra fuerza ha sido aquí la tela y su efecto útil consiste en haber desalojado el aire del sifón, cuya marcha no habría empezado sin ese desalojo.

Esto no significa afirmar, por cierto, que la simple atracción del tubo produce desde luego todo el ensanche de la vena en el desagüe divergente ; pero aun atribuyendo íntegro el exceso de gasto á la acción aislada de la capilaridad, tampoco me estrañaría el efecto de los agugeros abiertos por Venturi en la cintura del ajuste, porque esos agugeros imperceptibles dejarían penetrar el aire al interior del divergente, y el gasto resultaría mixto : de agua y de aire ; la caida del fluido semiviscoso quedaría entonces librada á su propio peso, mientras que el aire — ligero y espansivo — discurriría como aumento del gasto por la sección correspondiente á la merma del líquido.

Con todo, yo entiendo que el arrastre del chorro (favoreciendo su propio ensanche al desalojar el aire del conducto) amplifica ó secunda la atracción del tubo, y opino por lo mismo, que para deslindar el efecto simple ó absoluto de la capilaridad en estos escurrimientos, sería necesario que los gastos computados salgan al vacío.

Pero no es el deslinde sino el conjunto de circunstancias propicias al aumento del gasto lo que ha de permitirnos especular debidamente con la

capilaridad, y digo especular con la capilaridad porque, en todo caso, dicha fuerza cierra el conducto á las corrientes encontradas de aire y porque el aumento del gasto, sea que resulte ó no acrecentado por el arrastre del chorro, importa exceso proporcional de velocidad ó ganancia correspondiente de fuerza viva en el origen del conducto.

Así, un coeficiente $\frac{Q'}{Q} = 1.46$, por ejemplo, significa que el gasto pasa la sección inicial del tubo con velocidad

$$\frac{Q'}{S} = 1.46 \sqrt{2 g H}$$

y que la fuerza viva por kilógramo de líquido escurrido es

$$\frac{1}{g} \left(1.46 \sqrt{2 g H} \right)^2 = 4,2632 \text{ H}$$

Q′ representando el gasto efectivo, Q el gasto teórico, S el área de la sección inicial del tubo y H la carga sobre su centro de gravedad.

Con las mismas anotaciones y para el mismo escurrimiento, la teoría nos dá

$$\frac{Q}{S} = \sqrt{2 g H} \; ; \qquad \frac{1}{g} \left(\sqrt{2 g H} \right)^2 = 2 \text{ H}.$$

Luego, el desagüe de coeficiente $\frac{Q'}{Q} > 1$ importa ganancia de fuerza viva en el origen del conducto, la cual ganancia, concretada al coeficiente 1.46 tomado como ejemplo y medida en kilográmetros por litro de gasto, resulta

$$4,2632 \text{ H} - 2 \text{ H} = 2,2632 \text{ H}.$$

Pero, ¿subsiste esa ganancia en todas las posiciones del chorro? ¿Cual divergencia ó ensanche progresivo del tubo conviene más para cada velocidad? ¿Crece ó merma el gasto con la longitud del divergente?

Los datos prácticos relativos — los que yo conozco — nada informan sobre posiciones del chorro; todos ellos reconocen una misma carga generadora del escurrimiento y solo autorizan parcialmente la afirmación de que el gasto crece con la longitud del ajuste, cuyo largo máximo en las pruebas efectuadas no llegó á tener doce diámetros de la sección de origen.

Sin embargo, y aunque el vacio de tales datos me obligue á omitir detalles que solo la esperiencia puede fijar, yo pienso que de todos modos las tres ramas del conducto del agua en el proyecto de que me ocupo deben ser divergentes: no para desconocer, por cierto, que la presión hidrostática es absoluta, pero sí para medrar con el gasto y eximir de rozamientos á la carga hidráulica en un conducto de tan largo desarrollo.

Las especificaciones para la rama descendente quedarán resueltas con la determinación esperimental del más ventajoso ensanche progresivo en esa parte del conducto, que es para el agua de alimento exenta aun de gas libre y cuya sección de entrada puede fijarse á voluntad.

Pero en las otras dos ramas, conductoras del líquido mezclado ya al gas motor, los experimentos previos tienen que ser mas mumerosos, por cuanto la inclinación de estas ramas y el área total de su sección de entrada se agregan aquí como problemas correlativos y acaso como variables de la función ó ley del ensanche más ventajoso para la mezcla ascendente $\varkappa + \text{K}$.

Por ejemplo: si — para simplificar — suponemos anulado con las resistencias pasivas el efecto de la divergencia del conducto, la ecuación del trabajo nos dá

$$\varkappa = \text{K} \; \frac{101,65428\,(t' - t)\,(n+1) + 29,328\,(t'' - t)}{a\,(n+1) - 0,33\,n} \qquad (1)$$

y para una altura

$$a = \frac{0,33\;n}{n+1}$$

se tendría

$$\frac{1}{101.65428\,(n+1)\,(t' - t) + 29,328\,(t'' - t)} \;\; \frac{\varkappa}{\text{K}} = \infty \qquad (2)$$

Aumentando a, los valores decrecientes de $\varkappa$ acusan pronto en la relación $\frac{\varkappa}{\text{K}}$ un exceso de gas motor no disuelto por el líquido.

Así, enfriado el gas hasta t bajo la presión de $n + 1$ atmósferas en la rama horizontal del conducto del agua, su volumen será

$$\text{K} \; \frac{1 + 0,00367\,t}{0,001293\,(n+1)}$$

y quedará totalmente disuelto por el líquido si

$$\text{K} \; \frac{1 + 0,00367\,t}{0,001293\,(n+1)} = 0,032\,\varkappa - \frac{0,032}{n+1}\,\varkappa$$

de donde

$$\frac{\varkappa}{\text{K}} = \frac{1 + 0,00367\,t}{0,000041376\,n}$$

valor que reemplazado en (1) nos dará la máxima altura de la elevación cuando la cantidad de agua $\varkappa$ baste para disolver todo el fluido motor:

$$a = n\,\frac{0,0042\,(t' - t)}{1 + 0,00367\,t} + \frac{n}{n+1}\left(\frac{0,0012\,(t'' - t)}{1 + 0,00367\,t} + 0,33\right) \qquad (3)$$

Pero los datos esperimentales referidos á la alimentación de las calderas no servirían como antecedente, ni aun para elevaciones inferiores á este límite (*), porque en el aparato de Giffard los fluidos se mezclan con velocidades muy diferentes, y hemos visto que esas velocidades podrían igualarse, ó poco menos, para ensanchar sin remolinos el conducto del agua en la disposición proyectada. Por otra parte, la liquidación del fluido motor es breve en la alimentación de las calderas, mientras que el vacío del enfriamiento y de la absorción (parcial ó total) del gas por el líquido, resultaría incompleto en el proyecto, si no se prolongara más ó menos tiempo, bajo la carga $(n+1)$ 10.^{m}333, el escurrimiento de la mezcla $\varkappa + k$; y de esta circunstancia, que influirá necesariamente en la longitud de la rama horizontal y en las condiciones del acceso líquido al interior de la misma, se desprende lógicamente que dicha rama debe constar de varios tramos formando una serie de trompas aspirantes, cuyo número y dimensiones corresponde á la práctica investigar.

Luego, los esperimentos previos requeridos por nuestro conducto del agua comprenderían la determinación de lo siguiente:

I) Sección de entrada correspondiente al gasto $\varkappa$ y á la energía del fluido motor.

II) Divergencia de la rama horizontal, número de tramos de la misma y relación entre la longitud y el diámetro inicial de cada tramo.

III) Divergencia é inclinación de la rama ascendente, teniendo en cuenta que el gas debe salir á la atmósfera sin exceso de tensión y que el ángulo ó amplitud de su empalme debe ser el mayor posible.

IV) Inclinación y divergencia de la rama descendente.

Por lo demás, los coeficientes relativos al escurrimiento del aire hacen aplicable á este fluido lo dicho en *e)* respecto del agua, á saber: el escurrimiento por tubo divergente produce aumento de gasto y ese aumento de gasto importa ganancia de fuerza viva en el origen del conducto.

Así, los aforos de aire hechos por Péclet nos dan

(*) La confirmación esperimental de los resultados (2) y (3) resolvería ventajosamente el problema de los desagües en la provincia de Buenos Aires.

Supuestos, por ejemplo: el fluido motor inyectado á 10.^{m}333 bajo el nivel del agua de alimento, esta y el aire ambiente á la temperatura de 15 grados centígrados y el gas del regulador comprimido á 3 atmósferas absolutas, — se tendría

$$n = 1; \quad n + 1 = 2; \quad p' = 3; \quad t = 15$$

$$t' = (273 + 15)\left(\frac{3}{1}\right)^{0.2907} - 273 = 123^\circ.36$$

$$t'' = (273 + 123.36)\left(\frac{2}{3}\right)^{0.2907} - 273 = 79^\circ.29$$

$$t' - t = 123.36 - 15 = 108^\circ.36$$

$$t'' - t = 79^\circ.29 - 15 = 64^\circ.29$$

La ganancia producida por el enfriamiento artificial de chorro motor sería

$$K \frac{29.328}{2}(64.29) = (942.\text{kgm}.774)\,K$$

y la correspondiente á la absorción del gas por el líquido resulta, por metro cúbico de agua elevada,

$$\frac{0.33}{2}\,1000 = 165 \text{ kilográmetros}$$

Si la disolución del gas fuera completa, la ganancia por este concepto nos daría

$$K \frac{1 + (0.00367)\,15}{(0.001293)\,2}\,10.333 = (4215.\text{kgm}.712)\,K$$

y la ganancia total, resultante del enfriamiento y de la absorción completa del gas por el líquido, sería

$$K \frac{1 + (0.00367)(79.29)}{(0.001293)\,2}\,10.333 = (5158.\text{kgm}.486)\,K$$

Con los mismos datos, el valor (3), de la máxima altura a que permitiría la disolución completa del gas, resulta

$$a = \frac{(0.0042)(108.36)}{1 + (0.00367)\,15} + \frac{1}{2}\left(\frac{(0.0012)(64.29)}{1 + (0.00367)\,15} + 0.33\right) =$$

$$= 0.^m633$$

Sustituyendo estos valores en (1), tendremos el peso de líquido elevable á 633 milímetros de altura sobre el nivel del agua de alimento

$$\varkappa = K \frac{(101{,}65428)(108{,}36)\,2 + (29{,}328)(64{,}29)}{(0.633)\,2 - 0.33} =$$

$$= (25\,551.\,\text{kg}.\,282)\,K$$

Ahora bien, como la ganancia imputable á la disolución del gas nos ha resultado de 165 kilográmetros por metro cúbico de agua, — debemos tener que este número es coeficiente del volumen total de líquido en la ganancia correspondiente á la disolución completa del gas

$$165\,(25.\text{m}^3\,551282)\,K = (4215.\text{kgm}.961)\,K$$

Luego, la ganancia teórica de energía en la elevación á 633 milímetros de altura, supuesta el agua á 15°, resulta de

$$(942{,}774 + 4215{,}961)\,K$$

cinco mil ciento cincuenta y ocho kilográmetros por kilógramo de aire ambiente, supuesto á 15° de temperatura, comprimido de 2 atmósferas é inyectado á la hondura de 10.^{m}333 bajo el nivel del agua de alimento.

Finalmente, como $a = 0.33\,\frac{n}{n+1}$, que hace $\frac{\varkappa}{k} = \infty$, varía solo con n, resulta que un descenso previo del agua de alimento á 10.^{m}333 bajo su nivel natural, nos dará una ganancia que en la práctica dependerá, exclusivamente, del diámetro del conducto cuando la elevación no sea superior á

$$\frac{0.33}{2} = 0.^m165$$

sobre dicho nivel, cualesquiera que sean la temperatura del agua y la cantidad y circunstancias del gas inyectado.

$\frac{Q'}{Q} = 0.83$ para el ajuste cilíndrico y $\frac{Q'}{Q} > 1$ si el mismo cilindro está continuado por un tronco de cono divergente, alcanzando á 2.03 el valor de $\frac{Q'}{Q}$ cuando las generatrices opuestas del cono forman un ángulo de siete grados.

Luego, cualesquiera que sean la tensión del gas y la fórmula adoptada para calcular el gasto teórico, se tiene:

Valor de la velocidad efectiva en el primer ajuste:

$$v' = \frac{Q'}{S} = 0{,}83 \frac{Q}{S},$$

Valor de la misma velocidad en la parte cilíndrica del conducto mixto:

$$V' = 2{,}03 \frac{Q}{S};$$

Ganancia neta de fuerza viva por kilógramo de fluido gastado:

$$\frac{1}{g}\left(2{,}03 \frac{Q}{S}\right)^2 - \frac{1}{g}\left(0{,}83 \frac{Q}{S}\right)^2 = 3{,}432 \frac{1}{g}\left(\frac{Q}{S}\right)^2$$

en que g es la aceleración de la gravedad, Q el gasto teórico y S la sección inicial del divergente.

En fin, la adherencia mutua del aire y el agua — comprobada en la trompa aspirante — justifica por lo menos la acción dinámica, ó de arrastre del líquido, asignada al fluido motor en el conducto del agua.

NOTA

Encarpetada la exposición anterior por falta de antecedentes y de los medios de ensayo, me encuentro en una obra italiana del año 1900 (Masoni — «Corso di Hidraulica» — Paj. 201) la siguiente «fórmula empírica establecida por Razzaboni en base á una nueva serie de esperimentos con el agua»:

$$Q' = K d^2 H^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{4}}$$

en que Q' es el gasto efectivo por conducto cónico divergente aplicado al depósito como se indica en la figura 4, H la carga, d el diámetro al origen del conducto, L la longitud de este y K un coeficiente variable con la divergencia, el cual coeficiente llega al valor 10,66 cuando el ángulo de las generatrices opuestas del conducto tiene cinco grados cinco minutos veintiun segundos.

Fig. 4

Ahora bien: restringir la longitud del conducto del agua en el proyecto del elevador, es desbaratarlo sin más trámite; y como no dejaba de ser respetable la creencia de que los rozamientos consumirían en todo caso el efecto de la absorción y del enfriamiento artificial del chorro motor, debemos concluir, entonces, (notando que $L^{\frac{1}{4}}$ aumenta siempre con L) que las esperiencias de Razzaboni han venido á confirmar uno de los más interesantes detalles del asunto, por cuanto el resumen de esas esperiencias autentiza el trabajo de la capilaridad significando que la prolongación del conducto de agua tiene que mejorar de todos modos el rendimiento del elevador propuesto.

DIQUES DE CARENA FLOTANTES



CABA de salir de los talleres norteamericanos el dique seco flotante de mayor capacidad entre los existentes, como que puede levantar naves de 20.000 toneladas de desplazamiento.

Este dique, destinado á Cavite, donde debe hallarse ya, está representado en la ilustración adjunta, la cual dá una idea bastante completa de lo que son estos valiosos auxiliares de la marina moderna. La nave que se vé en él es el «Colorado», poderoso buque de guerra cuyo desplazamiento es de 13.300 toneladas y el de mayor longitud de los de su clase, pues tiene no ménos de 152,m5 de eslora.

El dique de Cavite, cuyas maquinarias tan solo representan un peso de 11.000 toneladas, ha sido remolcado hasta la Isla de Luzon por tres transportes carboneros de 7.000, 6.000 y 5.000 toneladas de desplazamiento, y de una fuerza conjunta de 8.000 caballos.

Los planos de este perfeccionado dique han sido preparados por Mr. Lyonel Clarck, quien se superó, con ellos, á si mismo según es admitido entre los ingenieros especialistas, comparándolos con los del similar que le encargara el gobierno austriaco, destinado á su estación naval de Pala, dique que era considerado el de mayor capacidad y más perfecto, á su vez, entre todos los de su clase. Mr. Goodrich hizo especialmente una declaración en este sentido durante la discusión que tuvo lugar en el «Congreso Internacional de Ingenieros» de Saint Louis, en 1905.

Los mayores diques flotantes que existían antes de construirse los dos citados, eran: el *Bermuda-dock*, construído en Inglaterra, de 166 m. de largo por 38.m50 de ancho, y capáz de levantar 17.500 toneladas; y el construído en 1903 para el gobierno de Na-

tal, destinado al puerto de Durban, que tiene 144.^{m}88 de largo y una sección trapezoidal con 18.^{m}60 en el lado inferior y 21.^{m}35 en el superior, de 8.500 toneladas y pudiendo admitir buques de más de 23′ (7.^{m}015) de calado.

Es digno de notarse que los EE.UU. de N.A. no tenían un solo dique de carena flotante hace poco más de diez años, poseyendo en cambio numerosos varaderos para inspeccionar, limpiar y componer buques de toda clase, desde los *graving hards* que no permitían revisar el casco cerca de la quilla — inconveniente zanjado más tarde con los llamados *gridirons* — hasta los *hidraulic lifts*, los pontones fijos y, por fin, los *graving docks*, ó sea los más perfeccionados diques secos de mampostería.

Pero el impulso dado á las construcciones de navios de guerra, respondiendo al propósito de formar una marina poderosa cual correspondía á la importancia política y económica de los EE.UU., hizo que los gobiernos yankees pensasen en multiplicar sus elementos destinados á la conservación de las valiosas naves de su flota.

Desde entónces, han hecho construir numerosos diques flotantes, — de los cuales es el último terminado el de Cavite á que nos hemos referido —, á tal punto que hoy cuentan 66 de estos, mientras solo poseen 50 *graving docks*.

¿Quiere esto decir que los primeros sean más ventajosos que los últimos?

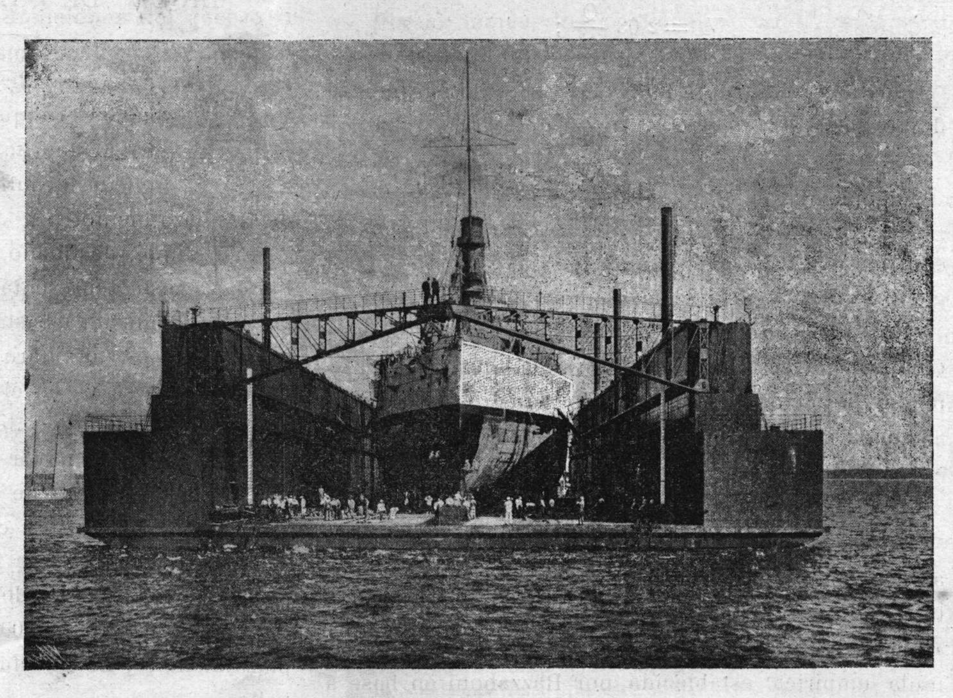
Léjos estamos de afirmar tal cosa; creemos más bien, de acuerdo con lo que opinan quienes tienen autoridad en la materia, que los diques en tierra presentan sérias ventajas sobre los primeros siempre que no intervengan factores especiales que aconsejen la adopción de diques flotantes.

Pero ello no obsta para que desconozcamos las ventajas de éstos, sobre todo tratándose de los servicios que son susceptibles de prestar en una nación cuyo territorio posee vastas costas marítimas y es celosa de su poderío naval.

En este sentido, creemos — y tal es la razón de que nos ocupemos hoy de un asunto tan ageno á nuestras diarias preocupaciones — que el ministerio de marina, actualmente ocupado en resolver el problema de reforzar nuestra escuadra, debe pensar también en poseer los medios de conservar las naves que se piensa adquirir y estudiar si no sería conveniente poseer un dique de carena flotante para completar el utillaje similar con que contamos ya.

Además de las atendibles razones de economía que median á favor de los diques flotantes, hay una que nos parece de peso en tratándose de la marina de guerra, es la de que estos, en casos determinados, pueden ir al encuentro de una nave averiada, ventaja que puede llegar á ser inapreciable.

Además, hay otras causales para que puedan tener mayor aplicación en la República Argentina esta clase de diques, causales que han de encontrarse fácilmente si se lee con detención el informe del Ingeniero



El dique flotante de Cavite

Luiggi, que dió lugar á que se estableciera relativamente cerca de Buenos Aires el Puerto Militar, uno de cuyos elementos esenciales lo constituyen sus diques de carena.

No es ésta, por otra parte, la primera vez que se habla de dotar al país de un dique flotante, pues ya se discutió el punto en otra ocasión y hasta se llegó á formalizar la compra de uno.

Nos referimos á la ley N° 2235, de 17 de Noviembre de 1887 autorizando al P. E. á contratar con los señores Edelmiro Mayer y G. S. Parfitt la construcción y establecimiento de un dique flotante y transportador, de la patente Clarck y Stanfield, para halar y depositar buques hasta de 5.000 toneladas, provisto de sus bombas, motores á vapor, etc.

Este dique debía establecerse en el Río de las Palmas, frente á los talleres de marina de Zárate.

Según el contrato que se celebró con los señores Mayer y Parfitt, estos debían entregar el dique, completamente listo para funcionar, á los 30 meses de firmado aquel, por el importe de 1.395.000 $ oro, pagaderos: una tercera parte al firmar el contrato, otra tercera parte al presentar al ministro argentino en Londres el conocimiento del dique embarcado (debía traerse desarmado) y, el resto, después de instalado á satisfacción del gobierno, quedando ellos garantes por cinco años de su buen funcionamiento.

¿Qué ulterioridades ha tenido este contrato fuera de la entrega de la primera cuota ($ oro 465.000) á los contratistas?, no sabríamos decirlo; — solo recordamos que alguna vez se presentaron los mismos solicitando se les abonase la 2ª cuota, haciendo cargos al P.E. por la demora en satisfacerla y manifestando que la casa constructora estaba á punto de vender el dique en subasta pública, como hierro viejo!

Tampoco sabemos qué fin haya tenido esta negociación considerada bajo su faz financiera, pero sí sabemos, porque nadie lo ignora, que no ha llegado nunca al país el dique flotante contratado.

En todo caso, no creemos fuera hoy el tipo del mismo el más adecuado á las necesidades de nuestra marina de guerra, pues, más que dique flotante, el sistema adoptado consistía en un elevador flotante— cuya sección se asemejaba á media sección transversal de un verdadero dique tipo Cavite —, destinado á trasladar y depositar el buque á limpiar, reparar, etc., sobre un varadero de forma especial. El dique contratado tenía exactamente el mismo objeto que el primitivo de Clark, establecido en los docks Victoria (Blackwall), aunque de muy distinto tipo, puesto que éste está constituido por dos filas de columnas de fundición conteniendo prensas hidráulicas mediante las cuales se levantan las embarcaciones, que son previamente apuntaladas arriba de una balza de dimensiones adecuadas, sumergida, hasta sobre la cual llegan flotando, después de cuya operación se las remolca á cierta distancia quedando libre el elevador para levantar otra embarcación y, la anterior, en seco sobre un astillero flotante. En la operación se emplea generalmente dos á tres horas.

Considerando supérfluo detenernos á describir un dique flotante tipo moderno, nos concretaremos á manifestar que creemos fácil hallar en la costa Sur— donde nos parece debiera instalarse — un lugar abrigado y reuniendo las demás condiciones requeridas para establecer tan útil auxiliar de una flota, el cual podría, en estos tiempos pacíficos, servir por igual los intereses de nuestra marina de guerra como los de la marina mercante que frecuenta los mares del Sur.

Consignaremos un dato interesante para terminar:

En la discusión á que dieron lugar los diques de carena en el Congreso de Ingenieros de St. Louis, en 1905, se admitió que: un dique seco, de madera, de los de mayores dimensiones, con su instalación de bombas, etc., cuesta 750.000 dollars; un dique flotante, de acero, de 16.000 toneladas de capacidad, 810.000 dollars y un dique seco, de concreto, de las mayores dimensiones, establecido sobre buen terreno, también con su instalación de bombas, etc., 1.100.000 dollars.

Enrique Chanourdie.

PROYECTO DE MUELLE DE HORMIGÓN ARMADO

para la ribera Norte del Riachuelo

(*Continuación*— Véase N. 224)

PLIEGO DE CONDICIONES

Especificaciones generales

I — ADJUDICACIÓN

Artículo 1º — Para ser admitido á hacer propuestas en la presente licitación, los pedidos que pretendan ese fin deberán presentarse en la Mesa Entradas de la Dirección General de Obras Hidráulicas, treinta días antes de la fecha señalada para la adjudicación. La solicitud correspondiente irá acompañada por un certificado procedente de una administración cualquiera, en que se relatarán los trabajos de hormigón armado efectuados por el candidato, la importancia de los mismos y la manera cómo el peticionante ha dado cumplimiento á sus obligaciones. La Dirección General de Obras Hidráulicas tiene amplia facultad para decidir la admisión ó nó del candidato; su decisión será tomada por lo ménos 15 días antes de la adjudicación, debiéndola llevar al conocimiento del peticionante el mismo día en que fuera tomada.

Art. 2º — Las formalidades á que se ajustará la licitación seran las prescriptas por la Ley Nacional de Obras Públicas.

Art. 3º — La adjudicación se efectuara, además, según las condiciones adicionales y modificativas enunciadas en el aviso de licitación, cuyas condiciones serán estrictamente obligatorias.

II — EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Art. 4º — Independientemente de las presentes especificaciones generales, la adjudicación se entiende hecha bajo las condiciones particulares y especiales que se determinan más adelante para cada clase de trabajo.

Art. 5º — La ejecución de la obra será dirigida é inspeccionada por un servicio técnico dependiente de la D. G. de O. Hidráulicas, al que se denomina en estas especificaciones «Dirección é Inspección».

Todo empleado ú obrero del contratista que faltare al respeto á los ingenieros ó empleados que forman parte de este servicio, será inmediatamente expulsado de la obra, al solo requerimiento del representante de la Dirección é Inspección á cuya persona se hubiere faltado. El empleado ú obrero expulsado no pobrá volverse á emplear en la obra.

Art. 6º — Los documentos oficiales por cuyo intermedio se establecerán las relaciones de la Dirección é Inspeción de los trabajos y de su personal con el contratista, son los siguientes:

1) Los libros de órdenes de servicio que la Empresa tendrá en cada obrador, continuamente á la disposición de la Dirección é Inspec-

ción. En estos libros se inscribirán, por órden de fecha y con números sucesivos, sin claros ni repeticiones, las instrucciones trasmitidas á los adjudicatarios.

2) Los planos de conjunto y de detalles de ejecución.

3) Las presentes especificaciones.

4) Las piezas de contabilidad necesarias, inclusive los comprobantes escritos ó figurados que fuere del caso formular.

5) El contrato.

Art. 7° — El Empresario ó un empleado del mismo, designado á este efecto y aceptado por la Dirección é Inspección, deberán estar siempre presentes en la obra durante el curso de dichos trabajos para recibir y hacer ejecutar las instrucciones de la Dirección é Inspección.

Art. 8° — El contratista iniciará la fabricación de pilotes dentro de los treinta días de haber firmado el contrato, y la construcción de muelles dentro de los tres meses siguientes á esa misma fecha. Una vez iniciados los trabajos habrá que proseguirlos sin interrumpirlos por causa alguna, salvo las de fuerza mayor, poniendo constantemente en la obra, el personal, los enseres y los materiales que á juicio de la Dirección é Inspección sean requeridos para efectuar la construcción según las reglas del arte y en el plazo que determina el Art. 9.

En la ejecución de la obra, el adjudicatario se conformará estrictamente á las instrucciones que le fueren dadas por la Dirección é Inspección, cuanto á los planos de conjunto de dicha obra. Los detalles podrán ser modificados á pedido del contratista, quien deberá someter las modificaciones propuestas á la aprobación de la Dirección é nspección. La aceptación por la Dirección é Inspección de las modificaciones no desligará al contratista de toda la responsabilidad en el caso de resultar de ellas inconveniente.

Los planos, descripciones y cálculos necesarios para las modificaciones se elevarán á la Dirección é Inspección firmados por el contratista, por duplicado. Una de las copias de estos documentos será devuelta, luego de aprobada, al contratista.

El contratista estará obligado, cada vez que le sea requerido y por lo menos una vez por semana, á firmar el registro de órdenes de servicio, para atestiguar que ha recibido comunicación de las órdenes extendidas en el libro.

Art. 9° — Cada mes que trascurra desde los seis primeros contados desde la iniciación de los trabajos, el contratista deberá entregar treinta y cinco metros lineales de muelle completamente terminados. Esta cantidad se tendrá en el concepto de mínima. Si el contratista entregara más, podrá solicitar que el exceso le sea tenido en cuenta toda vez que la escasez de bajantes ú otras causas fortuitas le impidiesen llegar á la cantidad prefijada.

Las obras contratadas estarán completamente terminadas 48 meses después de haberlas iniciado.

Por cada semana de retardo en la entrega de la cantidad mensual de muelle terminado, el contratista incurrirá en una multa de cincuenta pesos moneda nacional de curso legal.

Por cada semana de retardo en la conclusión de todas las obras, el contratista incurrirá en una multa de (250 $ m/n) doscientos cincuenta pesos moneda nacional de curso legal. Una y otra multas serán deducidas del primer certificado que deba serle abonado, luego de incurrir en el atraso.

Para evitar toda contestación sobre la época de la conclusión de los trabajos, el adjudicatario deberá dar aviso de esa época por escrito á la Dirección é Inspección de las obras.

Art. 10 — Los materiales y las materias de toda clase serán sometidos, antes de emplearlos, al exámen de la Dirección é Inspección, ó de los agentes que ésta designe. Aquellos de esos materiales ó materias que no fuesen de la calidad, dimensiones ó peso determinados por las prescripciones del contrato ó las órdenes de ejecución, serán rechazados; recibirán una marca que deberá quedar aparente y serán retirados de la obra en el plazo improrrogable que señale la Dirección é Inspección. Transcurrido este plazo, los materiales ó materias rechazados serán retirados de la obra por la Dirección é Inspección, pero á expensas del adjudicatario.

Los materiales y materias defectuosos ó rechazados que fuesen utilizados en la obra y los de buena calidad cuya puesta en obra no respondiese á las reglas del arte, serán reemplazados á costa del adjudicatario, quien soportará, además, los gastos de toda suerte á que esa sustitución diere lugar. Los materiales ó materias rechazados por la Dirección é Inspección y las obras ó partes de obras que adolecieren de defectos, á juicio de este servicio, quedarán sujetos á las disposiciones de los artículos 38 y 39 de la Ley de Obras Públicas toda vez que el adjudicatario no reconociese la razon de la resolución tomada por la Dirección é Inspección.

Los gastos ocasionados por el arbitraje estarán á cargo de la parte vencida.

Art. 11 — Queda formalmente prohibido al contratista, subcontratar parte ó la totalidad de las obras.

Art. 12 — El adjudicatario hará reconocer en tiempo útil y antes de que queden ocultos, bajo pena de negársele el pago, las obras y materiales provistos, cuyas calidades y cantidades no pudiesen ser determinadas ulteriormente; deberá asistir ó hacerse representar á la operación de formular comprobantes relativos á esas obras ó materiales. Preparados estos comprobantes, el contratista tendrá tres días de plazo para observarlos ó suscribirlos, transcurridos los cuales, no tendrá ya derecho á reclamar por lo que contuviesen y esos comprobantes se tendrán implícitamente por aceptados.

Queda bien entendido que los comprobantes tan solo atestiguan hechos y no constituyen para ninguna de las partes del contrato, derechos derogativos de las condiciones de éste.

Art. 13 — El adjudicatario debe garantizar sus materiales y las obras en curso de ejecución de las degradaciones y averías que pudieran experimentar por la intemperie ó cualquier otra causa. En consecuencia, hasta la recepción definitiva de las obras, la reparación de desperfectos queda exclusivamente á su cargo.

El adjudicatario queda igualmente responsable, salvo su recurso contra quien corresponda, de las averías ocasionadas á las obras existentes por hechos resultantes de sus trabajos, por actos de sus obreros ó por cualesquier otras causas, y estará obligado á reparar y aún á reemplazar, enteramente á sus costas, las partes así degradadas, siguiendo al efecto las indicaciones que la Dirección é Inspección estimare conveniente suministrarle.

Art. 14 — La Dirección General de Obras Hidráulicas se reserva la propiedad de los materiales y objetos de toda suerte que se hallaren en las excavaciones y demoliciones, y el adjudicatario es y queda responsable por la pérdida ó desaparición de esos materiales y objetos, sean cuales fueren las personas y las causas á que fuesen imputables.

Art. 15 — El contratista habrá de vigilar bajo su responsabilidad particular, que se haya tomado en la construccion y disposición de los andamiajes y demás medios de trabajo, todas las medidas para la seguridad de los obreros, agentes de la Dirección é Inspección y otras personas.

Estará á cargo exclusivo del mismo el pago de indemnizaciones por los accidentes de trabajo.

Art. 16 — Una vez terminada la obra, el contratista habrá de entregarla perfectamente limpia y libre de estructuras provisionales, materiales excedentes y residuos.

Art. 17 — Inmediatamente después de terminarse los trabajos, la Dirección é Inspección, de consuno con el contratista, procederán á una recepción provisional de aquellos, levantandose de este hecho un acta en forma; si el contratista no acudiese al acto de la recepción, se procederá conforme á lo indicado en el Artículo 46 de la Ley sobre Obras Públicas.

Art. 18 — La recepcion definitiva tendrá lugar después de expirado el plazo de garantía, en la misma forma y de idéntica manera á la recepción provisional.

Este plazo de garantía será de cinco años á contar de la recepcion provisional.

Durante este plazo, el empresario quedará responsable de las obras y deberá conservarlas en buen estado.

La obligación que precede se extenderá á los casos fortuitos y á los daños que originasen las embarcaciones chocando contra los muelles. Pero en uno y otro de estos últimos casos, el adjudicatario tendrá derecho á cobrar el costo de las reparaciones necesarias, á cuyo efecto la Dirección General de Obras Hidráulicas tomará intervención en los trabajos, formulando los comprobantes escritos ó figurados que sean requeridos para atestiguar la cantidad y calidad de los trabajos realizados. Los precios de estos trabajos serán los que se estipulan en el Art. 21 de estas Especificaciones.

La garantía del 10 °/. retenida sobre los certificados (Artículo 57 de la Ley de Obras Públicas), será devuelta al contratista por cuotas iguales de una quinta parte al final de cada año que trascurra desde el día de la completa terminación de los trabajos.

Con excepción del primer año, la suma retenida por la Administración gozará un interés simple de 5 °/. anual.

III — Modificaciones: trabajos adicionales

Art. 19 — Para las modificaciones que la Dirección General de Obras Hidráulicas júzgara oportuno introducir en el proyecto, regirá lo dispuesto por los Arts. 42 y 43 de la Ley sobre Obras Públicas.

Art. 20 — Para los trabajos adicionales que ejecute el contratista por indicación de la Dirección General de Obras Hidráulicas, regirán las disposiciones del Art. 41 de la misma Ley.

Art. 21 — El adjudicatario deberá llenar la totalidad de los precios

para los trabajos adicionales que se establecen en blanco en la siguiente planilla. Estos precios serán los que dicho adjudicatario recibirá, llegado el caso, en el carácter de única y bastante compensación por el abastecimiento de materiales y su puesta en obra, de acuerdo con los planos y especificaciones del presente contrato, teniendo en vista las pérdidas, daños, acción de los elementos, obstrucciones, dificultades, riesgos y demás circunstancias previstas ó imprevistas en dicho contrato:

a) Metro lineal adicional de pilote de 0,30 m. diámetro, colocado............ $
b) Metro cúbico de hormigón de cimento en la proporción de 400 kgs. de cimento Portland, 0,500 m³ de arena oriental gruesa y 0,700 m³ de gravilla, colocado »
c) Metro cúbico de hormigón de cimento en la proporción de 300 kgs. de cimento Portland, 0,500 m³ de arena oriental gruesa y 0,700 m³ de gravilla, colocado »
d) Metro cúbico de hormigón de cimento en la proporción de 260 kgs. de cimento Portland, 0,500 m³ de arena oriental gruesa y 0,800 m³ escoria de carbón de piedra........................ »
e) Metro lineal adicional de tablestaca, colocado...... »
f) Metro cúbico de madera dura, labrada y colocada.. »
g) Kilogramo de hierro, colocado..................... »

IV — Reclamaciones y contestaciones

Art. 22 — Las cuestiones del arte concernientes á la construcción y las relativas á la calidad de los materiales para ciertas obras, á sus dimensiones y á su empleo, serán resueltas por la Dirección é Inspección. Las que, por el contrario, se refieran á las condiciones mismas del contrato, tales como la aplicación de los precios y la interpretación de las cláusulas y estipulaciones del pliego de condiciones, serán sometidas á la Dirección General de Obras Hidráulicas y si fuere necesario, al Ministerio de Obras Públicas4

Art. 23 — Todas las contestaciones contenciosas que pudiesen suscitarse respecto de la ejecución de los trabajos y de las cláusulas de la adjudicación, se resolverán de acuerdo con lo que prescribe al respecto la Ley de Obras Públicas.

Mientras una contestación esté en vías de resolverse, los trabajos podrán proseguirse, salvo que la Dirección é Inspección diere orden expresa de suspenderlos.

Art. 24 — Serán casos de rescisión del contrato todos los que enumera la Ley de Obras Públicas en los Arts. 65 á 71 inclusive, cuyas disposiciones regirán igualmente al respecto.

En todos los casos de rescisión procedente á pedido del contratista, la indemnización á que pudiese éste tener derecho no comprenderá, por derogación expresa del Art. 1672 del Código Civil, lo que dicho contratista perdiese de ganar en la parte de trabajos no ejecutados.

V — Disposiciones generales

Art. 25 — Las disposiciones de la Ley sobre Obras Públicas no mencionadas en estas especificaciones serán igualmente de rigor.

Art. 26 — El adjudicatario queda responsable de sus trabajos, de conformidad á las disposiciones legales que rigen el punto.

Art. 27 — El adjudicatario tendrá derecho á la liberación de los derechos aduaneros para los materiales y materias destinados á la construcción de las obras que se introdujeren del extranjero. Formulará los pedidos de liberación por intermedio de la Dirección General de Obras Hidráulicas.

Si alguno de estos materiales ó materias fuesen rechazados por la Dirección é Inspección, en cumplimiento de las prescripciones del Art. 10, el adjudicatario deberá formular, juntamente con la Dirección é Inspección, una constancia de la cantidad y calidad de dichos materiales y materias, á los efectos del pago de los derechos que correspondan, una vez que no deban ser utilizados en la obra.

El pago no corresponderá si los materiales ó materias desechados fuesen devueltos al extranjero.

Art. 28 — El adjudicatario pondrá á la disposición de la Dirección é Inspección una casilla de madera en buen estado, en el mismo lugar de los trabajos.

Asimismo el contratista facilitará á la Dirección é Inspección, el personal y los elementos que ésta requiera para la verificación de los materiales y los trabajos.

Especificaciones particulares

VI — Descripción de la obra

Art. 29 — La obra á construirse consiste en un muelle de la estructura denominada *hormigon armado*, soportado por tres filas de pilotes y atirantado en una cuarta fila, llamada de anclaje. Los pilotes todos se han proyectado de *hormigón sunchado*, según las ideas y estudios del ingeniero francés Considère. Trasversalmente, los 4 pilotes de cada hilera hállanse reunidos por una solera superior inclinada cuya sección trapecial tiene treinta y cinco centímetros de altura, y por una solera inferior de sección rectangular cuyo eje coincide con el eje de la hilera y que mide 20 cm. de tabla por 25 cm. de canto.

Longitudinalmente, hállanse las hileras ligadas por una longrina superior de gran sección (30 cm. de tabla por 60 cm. de canto) y cuatro largueros inferiores, de sección cuadrada (25 × 25 cm.), cuyo eje está dispuesto de manera que esas piezas enrasen con el exterior de los pilotes.

El nivel de la longrina superior del muelle estará á 3,50 m. sobre el cero de la Boca. Las filas de pilotes estarán separadas una de la otra 3 m. entre ejes, y 2 m., tambien entre ejes, las hileras.

El suelo del muelle está formado por una losa monolítica de hormigón de escoria de carbon que cubre desde la primera hasta la tercera fila de pilotes. El espesor de esta losa es de 15 cm. Además de soportar las cargas del muelle, desempeña esta losa el papel de riostra entre hileras. La compresión está prevista por el hormigón, ayudado por los hierros de perfil doble T inmergidos en la masa.

La tablestacada está situada entre los pilotes de la tercera fila. Estos pilotes, para facilitar la perfección de las juntas, se proyectan cuadrados en dos y medio metros de su extremidad superior por lo menos. Esta forma, como que es de igual resisistencia al flexionamiento, puede ser realizada sin inconvenientes con el hormigon sunchado.

Las juntas de las tablestacas se efectuarán colando mezcla líquida de cimento Portland y arena en las ranuras previstas para este objeto.

Sobre el piso y detrás de la tablestacada hasta un ancho de 10 m. medidos desde el borde exterior de la longrina superior del frente del muelle y perpendicularmente al eje de dicha longrina, se ejecutará un terraplenamiento dispuesto de suerte que el adoquinado á construirse sobre aquél, se encuentre a la cota 3,60 m. sobre el cero antes mencionado.

Las piezas, en lo posible, son achaflanadas con chaflán de 5 cm. de lado, para reducir las probabilidades de degradaciones de las aristas vivas.

Las defensas son de madera dura.

VII — División en secciones

Art. 30 — La obra se dividirá en tantas secciones cuantos sean los trozos aislados de muelles que deban reconstruirse. En la contrata, estas secciones y sus dimensiones serán determinadas con precisión.

El contratista podrá iniciar los trabajos en una ó mas secciones á la vez, según le conviniere, siempre que se mantenga dentro de lo dispuesto en el art. 9 de las Especificaciones Generales.

VIII — Ejecución de los trabajos

Art. 31 — La ejecución de los trabajos, después de extraidos los muelles viejos por el empresario, se dividirá en 3 partes, á saber:

I. Hinca de los pilotes.
II. Construcción del armazon é hinca de tablestacas.
III. Terraplenamiento detrás de los muelles y construcción de la calzada en el ancho de 10 metros.

Art. 32 — I. *Pilotes* — Los pilotes responderán á las condiciones que determina el siguiente cuadro:

Fila	DIMENSIONES — Longitud total m.	DIMENSIONES — Diámetro ó lado cm.	Inclinación	Observaciones
I	11,00	30	1 : 25	
II	10,00	30	—	
III	2,50 } 9,20	30	—	Parte cuadrada
	6,70	30	—	» circular
IV	8,80	30	—	

Art. 33 — Estos pilotes serán fabricados con un mes al menos de anterioridad á la fecha de su puesta en obra. Su preparación se rea-

lizará según regla de arte, con la mayor perfección. Para fabricarlos de una pieza y verticalmente, condiciones esenciales para sus cualidades resistentes, el empresario dispondrá sus instalaciones en un terreno de 1000 metros cuadrados que la Dirección General de Obras Hidráulicas pondrá a su disposición en un punto de la ribera tal que sea cómoda la carga ulterior de los pilotes en la embarcación que haya de conducirlos hasta los muelles en construcción.

El moldeo de los pilotes se ejecutará de suerte que el apartamiento máximo de las espiras sea el que indica el proyecto. El local donde se le realice estará cubierto y abrigado del sol. El endurecimiento del hormigón se operará en la humedad. Los obreros que se empleen serán de los mejores en la especialidad.

La fabricación de los pilotes será continuamente vigilada por la Dirección é Inspección. Una vez terminada, cada pilote será revisado prolijamente al choque del martillo y pesado. Estando para un dosaje determinado, el coeficiente y el límite de elasticidad y así mismo la resistencia en relación con la densidad y la sonoridad de la masa, las piezas que resulten mediocres en esta revisación serán desechadas, a menos que, sometidas al ensayo de resistencia que se estipule más adelante, demostrasen tener una resistencia aceptable, a juicio de la Dirección é Inspección.

Acerca de la continuidad de las armaduras longitudinales de los pilotes, no se señalan en estas especificaciones dispositivos especiales, pero el contratista deberá hacer aprobar por la Dirección é Inspección el modo elegido para llegar a ese fin.

Un pilote al menos, cada cuatro, y en particular todos los pilotes que parecieren adolecer de defectos, serán ensayados con elementos que facilitará el contratista, de su cuenta, con una carga total de prueba de 60 toneladas métricas.

Por lo demás, regirán para la fabricación de estas piezas, las especificaciones que se formulan más adelante para las piezas del armazón del muelle.

Art. 34 — La hinca de los pilotes se llevará a cabo con un trabajo constante de 1500 kilográmetros.

Los pilotes de primera fila se batirán hasta hallar la tosca, de manera que en los diez últimos golpes la penetración sea sensiblemente uniforme. Donde no se encuentre tosca antes de la profundidad correspondiente á la longitud total del pilote que señala el cuadro del Art. 32, podrá la Dirección General de Obras Hidráulicas ordenar que se aumente la longitud de los pilotes; el exceso de longitud será agregado en la extremidad superior, y en lo posible, después de terminada la hinca.

El trozo añadido, sea cual fuere su longitud, se considerará trabajo adicional y será pagado al contratista según determina el Art. 21 de las especificaciones generales.

Si la tosca se hallase a una profundidad tal que se obtuviese la penetración uniforme mencionada más arriba antes de haber penetrado el pilote la longitud señalada en la tabla del art. 32, la hinca se suspenderá y el excedente del pilote sobre la cota que le corresponde en la construcción, será cortado, quedando el taco á favor del adjudicatario.

Los pilotes de las demás filas, inclusive los del anclaje, se batirán hasta tanto hayan penetrado en el terreno la profundidad correspondiente a su respectiva longitud. Sin embargo, si llegare á encontrarse la tosca antes de ese límite, se procedeár como para los pilotes de la primera fila, quedando igualmente los tacos de propiedad del contratista.

Art. 35 — El empresario dispondrá de un registro especial, dispuesto según indicaciones de la Dirección General de Obras Hidráulicas y rubricado por la misma, para tomar nota de la penetración de los últimos cuarenta golpes recibidos por cada pilote. Este registro será llevado al día por el contratista, debiendo la Dirección é Inspección revisarlo diariamente.

Cada registro, una vez terminado, será entregado á la Dirección General de Obras Hidráulicas para su archivo.

Art. 36 — Ningún pilote se considerará bien hincado si la Dirección é Inspección no ha verificado el cumplimiento de las condiciones indicadas en los artículos anteriores.

Mauricio Durrieu

(Continúa.)

ELECTROTÉCNICA

LA ELECTRICIDAD EN PARÍS EN 1905

(ESPECIAL PARA LA "REVISTA TÉCNICA")

(Continuación — *Vease núm. 223*)

III° COSTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Las cifras que siguen están representadas como una estimación que puede resultar un poco baja ó un poco alta con relación á la real; ellas corresponden, por lo demás, á una explotación normal.

Coste de instalación:

Los gastos de primer establecimiento se avaluan así:

Usinas generatrices: Para una provisión útil máxima de 70.000 kw. correspondiente al poder de las usinas (deducidas las reservas): todo comprendido, 500 francos por kw., sea para 70.000 kw.	frs.	350.000.000
Sub-estaciones: material y construcciones, á 150 frs. por kw.	»	10.500.000
Canalizaciones: Alta y baja tensión 700 francos por kw. (no comprendidos ramales y medidores)	»	49.000.000
TOTAL	»	94.500.000
Varios	»	5.500.000
TOTAL GENERAL	frs.	100.000.000

Sea, en cifras redondas, 100 millones ó 1450 frs. por kw. de poder máximo útil en la úsina.

Esta cifra es muy sensiblemente inferior á lo que han costado las instalaciones de los sectores; pero está dentro del término medio de lo que ha costado el establecimiento de las empresas más recientes. No se diferencía sensiblemente de aquellas á que había llegado el servicio técnico, en su estudio preparatorio. Es pues sobre esta base de 100 millones inmobilizados que calcularemos la amortización.

Gastos de explotación:

Los gastos de explotación comprenden:

1° Amortización del Capital y de renovación del material;

2° Gastos directos de producción y de distrubución de la energía eléctrica, y de administración de la empresa.

El capital de 100 millones, impondrá por concepto de interés y amortización en treinta años, un servicio anual de 6 millones.

Las previsiones para la renovación del material están establecidas sobre las siguientes bases:

Renovación de calderas, en diez años
Id. » máquinas, en quince íd.
Id. » canalizaciones en treinta y cinco íd.
Id. » construcciones, » » » » »

La aplicación de las tarifas de amortización correspondiente á estas duraciones en las inmobilizaciones respectivas, conduce á un cánon medio de 3.35 %. La carga anual correspondiente será pues de 3,35 % sobre 94.500.000, sea 3.165.750 francos; y el conjunto de estos gastos fijos representan 9.165.750 fs.

Los gastos directos de la explotación pueden ser objeto de una avaluación basada en datos estadísticos. Para explotaciones análogas á la prevista, se halla:

1° Que los gastos directos de producción se distribuyen más ó menos así:

Combustible	40 %
Personal	35 »
Conservación corriente	25 »
TOTAL	100 %

2° Que los gastos de administración y los generales comerciales representan 25 % de lo que precede, sea 20 % del total.

Se puede pues establecer estas previsiones en la siguiente forma:

	céntimos por kwh.
Combustible: 1,5 kg. por kwh. producido, sea 2,25 kg. por kwh. vendido, admitiendo un rendimiento de 0.66, valor á aumentar de un 10 % por lubrificación y gastos menores, á 20 frs. por ton.	frs. 4.05
Personal de explotación en la prudución precedente	» 4.95
Conservación corriente y gastos generales de producción	» 3.09
En conjunto	» 12.37
Administración y gastos generales comerciales	» 3.00
TOTAL . . .	» 15.46

Coste de la energía vendida:

Para deducir de lo que antecede el coste por kilowatt-hora vendido, debe, por lo pronto, conocerse la utilización del material. Esta noción de utilización es de una importancia capital en todos los problemas económicos que se ligan á la explotación de las usinas centrales; resulta de la comparación de lo que producen realmente las usinas con la que podrían producir si estuviesen sometidas á un régimen de funcionamiento contínuo. Es pues el cuociente de kilowatts-hora vendidos analmente por los kilowatts de poder utilizable de las usinas; arroja un cierto número de horas.

Esta utilización depende primero del empleo de la corriente, alumbrado ó fuerza motriz; luego, de la calidad del consumidor. Su valor medio bastante bien conocido, es el siguiente:

Alumbrado: Casas de familia y escritorios	200 á 500 horas
Tiendas	500 » 750 »
Cafés y teatros	750 » 1500 »
Alumbrado público	1800 » 3700 »
Fuerza motriz industrial	1000 » 3000 »

La media muy general obtenida en empresas análogas á las de París es actualmente de 750 horas. Podría aumentar por la extensión de la fuerza motriz, pero parece prudente atenerse á esta cifra de 750 horas para el cálculo del coste. La de unas 1000 horas á que habrían alcanzado los sictores parisienses en estos momentos no resulta sino de la condición muy especial en que los coloca el próximo vencimiento del término de sus concesiones; es pues un valor accidental del cual no debe tenerse cuenta.

Fijada la utilización en 750 horas, fácil es deducir el número de kilowatts-hora vendidos y determinar las cifras correspondientes, pues las detalladas precedentemente dan inmediatamente:

Venta 70.000 kw.×750 horas: 52.500.000 kwh.

Interés y amortización	frs.	6.000.000
Renovación del material	»	3.160.750
Gastos corrientes: 0,1546 fr.: kwh.	»	8.116.500
TOTAL	»	17.282.250

$$\text{Coste medio } \frac{17.282.250}{52.500.000} = 0.29 \text{ fr. por kilowatt-hora.}$$

Bueno es recordar que esta estimación se refiere al estado definitivo de las instalaciones previstas, cuya realización no podrá ser sino progresiva.

IV TARIFAS

Parece ser cosa convenida hoy que un precio uniforme para todos los consumidores no es aplicable á la venta de la energía eléctrica. Por otra parte, una verdadera razón que puede invocar el abonado para pretender una rebaja sobre el precio medio, es lo que puede llamarse la utilización de su instalación, es decir, el número de horas por año durante el cual consume la energía eléctrica. Puede ella traducirse

por una fórmula matemática muy sencilla, espresando que los gastos correspondientes á una provisión pueden presentarse bajo la forma : $A+Bx$, en la que A representa la parte fija, independiente del número de kilowatts-hora x, y Bx la parte proporcional á este número.

Parece pues perfectamente lógico el buscar una fórmula, de la misma forma general, para la tarifa de venta. El abonado debiera, pues, pagar :

1° Una suma fija proporcionada á la importancia de la parte de gastos fijos que le incumben, sea, A' y

2., el valor de su consumo según una tarifa unitaria B'.

Es en este orden de ideas que ha sido formulado en otra oportunidad el régimen de la usina municipal de las *Halles ;* pero la fijación de la suma A' no fué establecida sobre bases prácticas. En efecto, esta suma, llamada *tarifa de abono,* es calculada sobre el poder acumulado de todos los aparatos instalados.

Y nada es más variable que este poder, puesto que basta modificar el poder luminoso de las lámparas incandescentes para llevarlo de 1 á 4 por ejemplo.

Para conocer ese poder y esas variaciones, debe pues pedirse al abonado declare todas las modificaciones introducidas en cuanto al número ó al poder de las lámparas colocadas ; y aún, que se someta, para la verificación de sus declaraciones, á un control que sería una verdadera inquisición. De hecho, esas declaraciones no son nunca remitidas, ni verificadas por consiguiente, y la base real del establecimiento de la tarifa A', falla absolutamente.

Es, sin embargo, fácil transformar esas condiciones tomando por base del cálculo el mismo medidor de la energía. Este tiene capacidad para un poder nominal de P hectowatts, correspondiente al máximum de alumbrado simultáneo de la instalación. Este poder consta en el medidor mismo ; es invariable y presenta todas las cualidades requeridas para servir de base á la fijación de A'.

En el caso en que el máximum instantáneo no recae sobre la totalidad del poder instalado, el calibre del medidor representa, aún mejor que esta, la parte de inmobilizaciones propias del abonado.

Por otra parte, la elección del poder del medidor, como cifra básica dispensa al abonado de toda declaración y de toda visita domiciliaria en caso de modificaciones hechas en su instalación.

Podría igualmente tomarse por base la indicación de un aparato indicador del máximum, como el de Wright por ejemplo ; el resultado sería igualmente bien obtenido ; pero si es posible evitar un aparato suplementario, preferible es hacerlo así.

La tarifa A' debe pues establecerse sobre el poder nominal del medidor.

Ahora se presenta otra cuestión : Cómo obtener el pago de una suma fija, independiente de todo consumo ?

El espíritu humano es tal que es difícil hacer aceptar la legitimidad del pago de una suma que no es representada, en apariencia, por nada real ; y esto, sea cual fuere el valor del razonamiento aducido. Además, debe recenocerse que sería abusivo el exigir el pago de esta tarifa á un abonado que se hubiese ausentado un año entero, por ejemplo.

La mejor forma de ostener este pago de una suma fija, sería distribuirlo sobre las N primeras horas de la utilización del poder nominal del medidor. Así para una instalación cuyo medidor fuere de un poder P., los NP primeros kilowatts-hora serían pagados según una tarifa B' y todos los siguientes según otra B''. De esta suerte, todo abonado que consumiese menos de $N.\ P.$ kilowatts-hora pagaría según una tarifa máxima ; todo abonado que pasara ese límite gozaría de una tarifa média reducida automáticamente en la misma proporción justificada por su consumo. La indicación de los valores P y $N\ P$ se inscribiría en el encabezado de la libreta del medidor ; y éste resultaría así el único instrumento de control y de verificación de la ejecución del contrato.

La tarificación así formulada sobre una base uniforme para todos los consumidores, y únicamente fundada sobre el medidor, parece presentar todas las ventajas deseables.

Falta establecer los valores de las cantidades que hemos designado A, B, N, B' y B''.

Para ello tenemos nuevamente los elementos del coste precedentemente establecidos para la utilización media de 750 horas.

Podemos descomponer en dos partes todos los gastos que en ellos figuran : una fija, proporcional la otra á la energía vendida, en más ó en menos, en derredor de esta media. Esto solo es posible mediante una estimación un tanto arbitraria, pero que no por ello deja de ser el único medio de que se dispone para el caso.

El cuadro siguiente dá esta división para el precio de coste :

Precio de coste medio, en céntimos por kilowatt-hora vendido, sobre la base de una utilización de 750 horas por año :

Naturaleza de los gastos	Total en céntimos	Parte fija en cént.	Parte proporcional en céntimos.
Amortización del capital.	11.40 :	11.40	0
Renovación del material $^1/_3$ fijo y $^2/_3$ proporcionales.	6.00 :	2.00 +	4.00
Gastos de producción y de distribución :			
Combustible, etc., $^1/_4$ fijo y $^3/_4$ proporcionales	4.95 :	1.24 +	3.71
Mano de obra, $^3/_4$ fijos y $^1/_4$ prop.	4.33 :	3.24 +	1.09
Conservación y gastos generales, $^1/_2$ fijo y $^1/_2$ proporcional	3.09 :	1.54 +	1.55
Gastos de administración y gastos generales comerciales, $^1/_4$ fijos y $^1/_4$ proporcional. .	3.09 :	2.32 +	0.77
	32.86 :	21.74 +	11.14

Este cuadro conduce, para A B, á los valores :

A : 21,74 cén : kwh.
B : 11,14 — —

Busquemos ahora la cantidad mínima N. de horas en que sería aplicable la tarifa máxima B' llamada á sufragar A bajo una forma especial.

No sería lógico tomar la media de 750 horas. En efecto, esta se refiere á la utilización del poder instalado en las usinas; mientras que la tarificación se halla fundada sobre el poder de los medidores, que, lejos de igualar á la precedente, se aproxima mucho más de la de los aparatos de consumo. Esta última es siempre de 1,5 á 2 veces, término medio 1,75 veces la de las generatrices; de modo que la cifra N debería aproximarse á $\frac{7,50}{1,75}$: 428 horas.

Las 428 horas parecen, en efecto, corresponder á la naturaleza de las cosas. Dejan fuera de toda rebaja los consumos de casas-habitaciones, y el de las oficinas, en las que la utilización es muy débil. Permiten una reducción sensible para las tiendas; dan, en fin, un precio reducido para los consumos industriales de larga duración.

La elección de este valor permite determinar los valores de B' y de B'', y la siguiente fórmula de tarificación :

Las tarifas de los kilowatts-hora correspondiendo á la utilización durante 400 horas del poder nominal del medidor, serían de 52,5 céntimos kwh., y los kwh., excediendo esta cifra, á 11 cént. ; estas dos cifras, que representan precios de coste, comprenden la parte proporcional conveniente para hacer frente al cánon municipal y al beneficio industral de explotación.

Resultará, de esta tarificación uniforme, un precio de coste medio propio á cada consumidor, y dependiendo únicamente de su propia utilización. El cuadro gráfico adjunto indica como variará este precio medio para instalaciones hasta de 3000 horas por año.

Este precio medio resulta de la aplicación de las fórmulas siguientes : para una utilización U inferior á 400 horas por año :

$$y = 22\frac{750}{400} + 11 = 52{,}3 \text{ cm. kwh.}$$

para una utilización U superior :

$$y = \frac{400.52{,}3 + (U - 400)\,11}{U},$$

Y se vé que este valor baja progresivamente :

A 27,5 cm : kwh. para $U = 1000$ horas por año,
» 19,0. . . . . 2000 » » »
» 16,5. . . . . 3000 » » »

correspondiendo esta última al máximum extremo de un consumo industrial.

La Comisión es de opinión que una fórmula de tarificación única, paralela con la del precio de coste, establecida, como antes se ha dicho, sobre el poder nominal del medidor, y la utilización anual de este poder, es la que parece más apropiada al régimen futuro.

Libertad ó reglamentacion :

La cuestión de saber si la tarifa así determinada debiera tener un carácter imperativo de reglamentación parece depender sobre todo de las condiciones en las cuales se hará la explotación. Si ella se hiciese administrativamente, parece difícil admitir otra cosa que una reglamentación absoluta. Si, por el contrario, ella se hace por un concesionario, no hay ninguna razón para no dejarle la libertad de proceder no dentro de los límites de un precio máximum, sino de una tarifa máxima establecida como precedentemente. Esta libertad parece útil para permitir tener cuenta de determinadas circunstancias accesorias propias á influir sobre el precio de coste, como por ejemplo, un horario especial (consumo exclusivo de día), etc. El medidor á base de doble tarifa podrá intervenir útilmente para los consumidores que solicitaran su aplicación.

V PLAZOS DE EJECUCIÓN—PERÍODO TRANSITORIO

La transformación, cuyos grandes lineamientos quedan indicados en los capítulos precedentes, será muy

delicada; exigirá una larga série de vistas y una ejecución muy métodica para poder ejecutarla sin contratiempos y sin trastornos propios á indisponer el público entero.

No parece exagerado prever que cinco años constituirán un mínimum para realizar el programa esbozado, aun en la hipótesi de la tabla rasa, en la que no se tendría en cuenta nada de lo ya existente. En todo caso, la colaboración de los medios de acción de los sectores aparece como indispensable por un cierto número de años. Sea cual fuere la en que se obtuviese esta colaboración, se podría aprovecharla ventajosamente para proceder á ejecutar los trabajos por séries y repartirlos sobre un período bastante prolongado, y reducir así á un mínimum los inconvenientes de la transformación.

No parece exagerado preveer los plazos siguientes, á partir de la fecha en que sea adoptada una decisión de principio:

Un año para los estudios preliminares y celebración de contratos; tres años para la instalación de dos de las usinas y de su canalización de penetración, para la canalización de los barrios industriales, y en derredor de la mitad de la de los barrios del centro;

Otros dos años se emplearían en terminar esta última parte y en la inauguración sucesiva de las usinas de trasformación.

En fin, el último período estaría afectado al removido de la parte Sud-Oeste que pudiera requerirse. Esta es alimentada en corriente alternativa simple, en condiciones verdaderamente satisfactorias para sus consumidores. Las aplicaciones de las fuerza motriz son en ella poco numerosas y, de resultas de los progresos recientes, pueden aplicarse en ella motores apropiados á todas las circunstancias. No habría pues ventaja en introducir una transformación muy profunda.

El deseado empleo de una notable parte de los recursos actuales de los sectores dependerá de la naturaleza de los contratos, punto sobre el cual no puede formular la Comisión ninguna opinión, puesto que todo depende de las intenciones de la autoridad municipal.

Habría lugar á preveer una disminución gradual de los precios de venta, entre el momento en que podrá darse comienzo á la ejecución de los trabajos previstos y el de su terminación, á fin, por una parte, de hacer beneficiar lo más pronto posible á los abonados de una ventaja apreciable, pero, por otra parte, de evitar que los pedidos de corriente, que resultan de una disminución de precios, no se produzcan en número tal que resulte imposible atenderlos en un plazo breve.

Esta medida parece la única propia á preparar la transición y à hacer aceptar de la población los pequeños engorros que resultarán de los importantes trabajos á ejecutar en las calzadas para las reformas y ampliación de las canalizaciones.

Resumen y conclusiones

Las consideraciones enumeradas en detalle en este informe pueden resumirse en las conclusiones siguientes:

1° El régimen técnico que parece más conveniente para la distribución de la electricidad en París es el que consiste:

a) En producir bajo forma polifásica las corrientes de alta tensión, á la frecuencia de 50 períodos por segundo, mediante varias usinas, situadas extramuros, á proximidad del Sena;

b) A transformar esta corriente en sub-estaciones, de las cuales, algunas, sirviendo la región central, distribuirían corriente contínua, por tres hilos, bajo 2×110 volts; y otras, en los barrios menos densos, distribuirían corriente alternativa á 110 volts.

c) A conservar la transformación directa en casa del consumidor para las condiciones especiales de fuerza motriz importante, ó de consumo muy diseminado ó, aún, muy irregular, como está indicado precedentemente.

2° El régimen de tarificación que parece el único lógico consiste en adoptar una fórmula tal que las sumas percibidas del abonado sigan tan paralelamente como sea posible las sumas gastadas para él; y en basar esta fórmula sobre la importancia y las indicaciones del medidor, evitando toda ingerencia en la instalación del abonado.

3° Los trabajos necesarios para la ejecución del programa aceptado deberán responder á séries y repartirse en un cierto número de años, tendiendo primeramente á satisfacer las necesidades industriales, y, luego, à transformar los barrios ya servidos, en el orden de su importancia considerada la densidad del consumo.

Estas diferentes conclusiones parecen poder ser objeto de un programa ó de un pliego de condiciones que debiera igualmente preveer un régimen transitorio de los precios de venta á fin de evitar una perturbación muy honda en el crecimiento del consumo.

Francisco Durand.
Ingeniero de la Escuela Central de Paris.

(*Continúa*)

INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DIFERENCIAL É INTEGRAL

con ejemplos de aplicación á los problemas mecánicos

POR EL INGENIERO W. J. MILLAR, C.E.

Versión al español del Ingeniero JORGE NAVARRO VIOLA I.E.M.

(Véase número 224)

RELACIONES TRIGONOMÉTRICAS

Llamemos a el ángulo BAC. Entonces $\text{sen}\, a = \frac{BC}{AB}$

$$\text{tang}\, a = \frac{BC}{AC}, \quad \sec a = \frac{AB}{AC}, \quad \cos a = \frac{AC}{AB},$$

$$\text{cotg}\, a = \frac{AC}{BC}, \quad \text{cosec}\, a = \frac{AB}{BC}.$$

Podemos también proceder del siguiente modo:

Encontrar la diferencial de sen x, siendo x un ángulo. Demos al ángulo x un pequeño incremento h; tendremos $\text{sen}\,(x+h) = \text{sen}\, x \cos h + \text{sen}\, h \cos x$. Si hacemos h cada vez más pequeño encontramos que cos h se aproxima á la unidad, y sen h al valor de h (en efecto, el seno del arco se aproxima al arco mismo), luego cuando h es un valor infinitamente pequeño, ó sea dx, tenemos que $\text{sen}\, x \cos dx + \text{sen}\, dx \cos x = \text{sen}\, x \times 1 + \cos x \times dx$; substrayendo el valor primitivo sen x, queda $\cos x\, dx$ como valor de la diferencial de sen x.

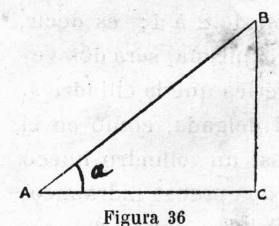


Figura 36

Esto puede también expresarse así:

Sea $\quad u = \text{sen}\, x \quad \text{y} \quad u + \delta u = \text{sen}(x + \delta x)$,

entónces $\quad u + \delta u = \text{sen}\,(x + \delta x) - \text{sen}\, x$

$$\delta u = \text{sen}\, x \cos \delta x + \cos x\, \text{sen}\, \delta x - \text{sen}\, x,$$

que en su valor límite se convierte en

$$du = \text{sen}\, x \times 1 + \cos x \times dx - \text{sen}\, x,$$

luego $\quad du = \cos x dx$

y $\quad \frac{du}{dx} = \cos x.$

Para la diferencial del coseno tendremos.

$$u = \cos x \quad \text{y} \quad u + \delta u = \cos(x + \delta x)$$

$$u + \delta u = \cos x \cos \delta x - \text{sen}\, x\, \text{sen}\, \delta x;$$

y en el límite

$$du = \cos x \times 1 - \text{sen}\, x \times dx - \cos x$$

$$du = -\,\text{sen}\, x dx,$$

ó $\quad \frac{d \cos x}{dx} = -\,\text{sen}\, x.$

Se deduce que $\int \text{sen}\, x\, dx = -\cos x.$

Habiendo obtenido así las diferenciales del seno y del coseno de x, podemos ahora determinar las diferenciales de otras funciones de x por medio de relaciones trigonométricas bien conocidas. Así, para obtener la diferencial de $u = \text{tang}\, x$ sabemos que

$$\text{tang}\, x = \frac{\text{sen}\, x}{\cos x};$$

luego

$$u = \frac{\text{sen}\, x}{\cos x};$$

por consiguiente

$$du = \frac{d\, \text{sen}\, x \times \cos x - d. \cos x\, \text{sen}\, x}{\cos^2 x},$$

$$= \frac{\cos x dx \cos x - (-\,\text{sen}\, x dx\, \text{sen}\, x)}{\cos^2 x}$$

$$= \frac{(\cos^2 x + \text{sen}^2 x)\, dx}{\cos^2 x} = \frac{dx}{\cos^2 x} = \sec^2 x dx$$

se deduce: $\quad \int \sec^2 x dx = \text{tang}\, x.$

La diferencial de la secante de x puede también encontrarse así:

$$u = \sec x = \frac{1}{\cos x};$$

por consiguiente

$$du = \frac{0 \times \cos x - (-\,\text{sen}\, x dx)}{\cos^2 x} = \frac{\text{sen}\, x dx}{\cos^2 x}$$

$$= \frac{\text{sen}\, x dx}{\cos x} \times \frac{1}{\cos x} = \text{tang}\, x \times \sec x dx;$$

luego la $\quad \int \text{tang}\, x \sec x dx = \sec x.$

APLICACIONES PRÁCTICAS

(**24**) — Supongamos que se desea hallar el valor medio de los senos en un cuadrante circular ó en un semi-círculo.

Se observará que el arco es la variable independiente, y los senos son determinadas funciones de esta variable.

Si trazamos una recta ABC (fig. 37) de una longitud igual á la semicircunferencia, dividimos esta línea en un gran número de pequeñas partes δx y levantamos ordenadas en los puntos de división de longitudes iguales á los senos de los ángulos correspondientes, es evidente que la suma de todas estas ordenadas dividida por la base ABC se aproximará al valor del seno medio.

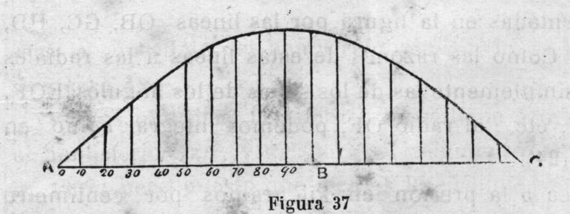


Figura 37

Ahora, si δx se convierte en dx, tendremos

$$\text{Seno medio del arco de } 90^\circ = \int_0^{90} \frac{\text{sen}\, x dx}{\frac{\pi}{2}} =$$

$$= \frac{2}{\pi}\left(\cos 90^\circ - \cos 0^\circ\right) = \frac{2}{\pi} = 0{,}6369.$$

Tenemos así un medio de hallar el área A de la figura, pues, si la ecuación de la curva es $y = \text{sen}\, x$, tendremos

$$A = \int_0^{180} y dx = \int_{0^\circ}^{180^\circ} \text{sen}\, x dx.$$

$A = \cos 180^\circ + \cos 0^\circ = 1 + 1 = 2$ (siendo $r = 1$).

El seno medio de 180° puede también obtenerse dividiendo esta área ó 2 por πr ó sea la semicircunferencia $= ABC = \frac{2}{3 \cdot 1416} = 0{,}636$, como anteriormente.

La curva que limita esta figura se conoce con el nombre de *sinusoide* (curva de las Senos ó curva Armónica).

Como aplicación, hallemos la resistencia de una caldera debido á la presión interna, por ejemplo la tensión del vapor que encierra.

Sea ABF (fig. 38) la mitad de la sección de la pared exterior de una caldera cilíndrica. La presión interna debida al vapor se ejercerá en la dirección de las líneas radiales OC, OD, OE, etc. Limitando nuestra atención á un anillo de largo igual á la unidad y cuya circunferencia es la de la caldera, podemos decir que la presión del vapor tiende á separar la mitad de este anillo de la otra. Entónces, para hallar la tensión existente en cualquier sección longitudinal según un diámetro, como AF, debemos sumar las componentes de las fuerzas radiales queactúan hacia afuera perpendicularmente á la línea AF; éstas están representadas en la figura por las líneas OB, GC, HD, etc. Como las razones de estas líneas á las radiales son simplemente las de los senos de los ángulos EOF, DOF, etc., al radio OF, podemos integrar como en el § (24).

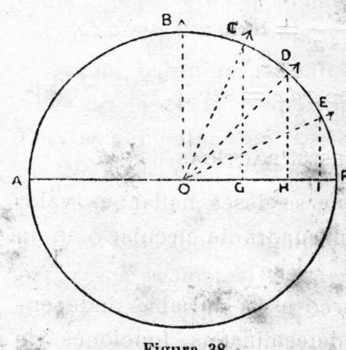


Figura 38

Sea p la presión en kilogramos por centímetro cuadrado y $OF = r$; entónces la componente vertical de p, en E por ejemplo, es igual á

$$pr \text{ sen}\, x dx \text{ y } p\int_0^{90} r \text{ sen}\, x dx = pr \times 1 = \frac{d}{2}p,$$

y, por consiguiente, la componente vertical total de p sobre A, B, F es igual á dp.

Esta tendencia á separar la pared de la caldera en A y F debe ser resistida por la tenacidad del material, de modo que la sección del metal en los puntos A y F debe ser capaz de resistir una fuerza igual á $\frac{dp}{2}$. Así, si t es el espesor de la chapa en centímetros y s su resistencia en kilogramos por centímetro cuadrado, tenemos $\frac{dp}{2} = ts$, luego $t = \frac{dp}{2s}$, siendo d el diámetro en centímetros.

Para hallar el esfuerzo total de separación ejercida sobre toda una sección diametral de una esfera hueca delgada, tenemos $\frac{p\pi d^2}{4}$ (es decir, área seccional $\times p$), y ésta debe ser resistida por la tenacidad del material en la misma sección. Como se vé, la parte hemisférica de una caldera es más resistente que la parte cilíndrica en la proporción de 2 á 1; es decir, que si la sección del metal es la misma, será dos veces más resistente la caldera esférica que la cilíndrica.

Si en lugar de una pared delgada, como en el caso de una caldera, tenemos un cilindro hueco grueso, tal como el cuerpo de una prensa hidráulica, no podemos suponer una distribución igual del esfuerzo interno sobre la sección, porque el metal de la superficie interior estará naturalmente más forzado que el de la parte exterior, con una distribución intermedia que se efectúa internamente. Ahora bien, teniendo en cuenta la acción de la presión interna podemos suponer que la intensidad del esfuerzo en cualquier parte de la sección del cilindro varía como la recíproca del radio correspondiente, es decir, como $\frac{1}{x}$.

Sea $\frac{dp}{2}$, como anteriormente, el esfuerzo sobre una sección del cilindro, por ejemplo en AB (fig. 39), y x la distancia de O al centro de un anillo cualquiera de espesor dx, de los cuales podemos suponer que está compuesta la sección. Entónces el esfuerzo f en un punto cualquiera de AB á la distancia x de O será $\frac{rf_1}{x}$ (encontrado por la proporción $f : f_1 :: \frac{1}{r} : \frac{1}{x}$ ó $\frac{rf_1}{x}$, cuando f_1 es el esfuerzo sobre un anillo á la distancia r, y siendo r el radio interior, es decir, OA). Ahora bien, la suma de los esfuerzos en toda la sección, es

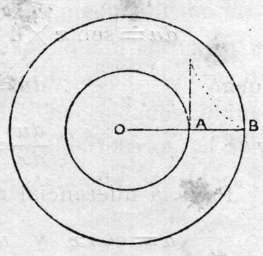


Figura 39

$$rf_1\int_r^R \frac{1}{x}dx, \text{ ó } f_1 \text{ log.hip.R si } r = 1.$$

Pero $\frac{dp}{2} = f_1 \log.\text{hip}.R$, y como conocemos p, presión interna, si damos á f_1, el valor correspondiente al mayor esfuerzo interno, podemos determinar R, radio externo.

EJEMPLO: Supongamos que el radio interno de un cilindro hidráulico es de 0,m075, la presión 354 kg. por cm², y el esfuerzo en la superficie interior 422 kg. por cm², ¿qué espesor debe tener el metal?

En la fórmula que hemos deducido, haciendo $r = 1$, tenemos:

$$p = f_1 \log.\text{hip}.\ R$$

ó sustituyendo

$$354 = 422 \log.\text{hip}.\ R$$

ó bien

$$\frac{354}{422} = \log.\text{hip}.\ R = 0{,}84\ ; \quad \therefore \quad R = 2{,}32;$$

pero $r = 0{,}075$,

por consiguiente, el radio exterior será

$$R = 0{,}^{m}174.$$

Determinemos la fuerza centrífuga que se desarrolla en un cuerpo que gira, como un anillo de volante, etc.

La fuerza centrífuga de un cuerpo que gira á una distancia r de cualquier centro es

$$m.\,r.\,w^2 = m.\,r.\,(2\,\pi n)^2$$

donde $m = \frac{P}{g} = masa$ del cuerpo, y n el número de vueltas que dá por *segundo*. Luego, si consideramos un cuerpo anular tendremos

$$m.\,r.(2\pi n)^2 \int_0^{90} r \operatorname{sen} x dx = (2\pi n)^2 r^2 m,$$

que multiplicada por 2 dá la componente que actúa en la mitad del anillo.

Este resultado, pues, puede obtenerse inmediatamente multiplicando la expresión de la fuerza centrífuga $(2\pi n)^2 rm \times 2r$ ó sea por el diámetro del anillo.

(**25**) — *Hallar el centro de figura de un arco circular.*

Sea x (fig. 40) parte de la semicircunferencia OAO, el momento del elemento infinitesimal dx, con relación al eje OO será $\cos x dx$, y el centro de figura de dx, desde el mismo eje, $\frac{\cos x dx}{dx}$, cuya integral es $\int \frac{\cos x dx}{dx} = \frac{\operatorname{sen} x}{x}$. Si r es el radio podemos escribir $\frac{r \operatorname{sen} x}{x}$, pero como esto se aplica igualmente al arco á ambos lados del eje OO, podemos también escribir $\frac{r \times \text{cuerda del arco}}{\text{arco}} =$ posición del centro de fiigura del arco desde el centro del circuito. Así, si el arco es de $180° = \pi$, tenemos $\frac{r \times \text{cuerda}}{\text{arco}} = \frac{1 \times 2}{3.1416} = 0{,}636$ para la distancia del centro de figura de un arco semicircular al centro.

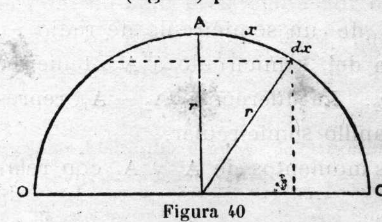


Figura 40

Esto nos habilita para determinar la superficie de una esfera ó parte de ella, pues si el semicírculo gira al redeor de OO como eje, el camino descrito por su centro de gravedad, multiplicado por el arco OAO, será igual á la superficie de la esfera.

$$\text{Luego:} \left(\frac{r \times \text{cuerda}}{\text{arco}}\right) \times 2\pi \times \text{arco} = 2\pi r \times \text{cuerda}.$$

Por tanto, la superficie de la esfera es $4\pi r^2$.

Apliquemos lo expuesto á la *determinación de la superficie de una parte de la esfera*:

Sea el arco BD = 60°, (fig. 41); el área de la superficie ó zona ABDC será

$$2\pi r \times \text{cuerda } 60° = 2\pi r \times r = 2\pi r^2,$$

es decir, igual á la mitad de la superficie de la esfera total.

Por consiguiente, la superficie del segmento esférico AE BA es

$$\frac{4\pi r^2 - 2\pi r^2}{2} = \pi r^2.$$

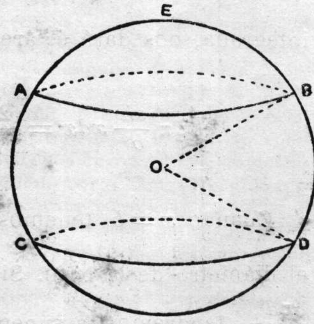


Figura 41

Podemos también hallar la superficie de una esfera ó de un segmento esférico aplicando los principios descritos en el § 24; así

$$\int_0^{90} \frac{\operatorname{sen} x dx}{\frac{\pi}{2}} \times 2\pi r \times \frac{\pi r}{2} = 2\pi r^2 \int_0^{90} \operatorname{sen} x dx = 2\pi r^2$$

será la superficie del hemisferio; luego, la de la esfera será $4\pi r^2$.

Vemos que para la esfera total se tiene $4\pi r^2$, para el hemisferio $2\pi r^2$, y πr^2 para el segmento esférico de 120°; pero puesto que $2\pi r$ es la circunferencia de un círculo máximo de la esfera y el radio r la altura del segmento cuya superficie se busca, podemos poner

Superficie hemisferio = Circunferencia esfera $\times$ altura

Cuando el arco del segmento esférico es de 120°, la superficie será:

$$2\pi r \times \frac{r}{2} = \pi r^2.$$

Aquí la altura es $\frac{r}{2}$.

Si deseamos hallar la superficie de la zona esférica ABDC, cuya altura es el espesor de la zona, tenemos

$$2\pi r \times r = 2\pi r^2.$$

La superficie de cualquier segmento esférico puede obtenerse así multiplicando la circunferencia de la esfera por la altura del segmento, y la superficie de cualquier zona, multiplicando la circunferencia de la esfera por la altura de la zona.

La superficie de un cono puede determinarse del siguiente modo:

$2\pi y$ (véase § 28, fig. 45) es la circunferencia de cualquier sección transversal del cono; si la multiplicamos por $\frac{s}{b}\ dx$, ancho (sobre el *lado* del cono) de cualquier zona infinitamente pequeña de esta sección, tendremos como superficie de la zona $2\pi\frac{s}{b}\ ydx$ ó poniendo por y su valor $\frac{b}{h}\ x$, $2\pi\frac{sh}{b^2}\ xdx$, la cual integrada, nos dará el área del cono

$$\int 2\pi\frac{sh}{b^2}\ xdx = \frac{2\pi sh}{b^2} \times \frac{x^2}{2} = \pi sh.$$

Cuando $x = b$, tenemos πsh ó $\frac{\pi sd}{2}$, donde d es el diámetro de la base. Si agregamos el área de esta, $\frac{\pi d^2}{4}$, tendremos la superficie *total* del cono.

NOTA — Puesto que una superficie cónica puede ser desarrollada describiendo con un radio igual al lado del cono un arco de círculo de longitud igual á la circunferencia de la base, podemos inmediatamente obtener una expresión para la superficie cónica. En efecto, si en la circunferencia circular plana, ó sector, OA BC, (fig. 42) los lados (ó radios) OA, OC, se unen, se formará un cono cuyo lado es OA; ahora, el área del sector es $A = \text{arco} \times \frac{r}{2}$; pero CBA (cuando está formado el cono) es igual á πd y $r = s$, luego

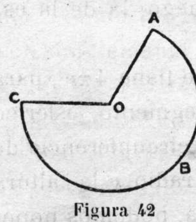


Figura 42

$$A = \text{arco} \times \frac{r}{2} = \frac{\pi sd}{2}$$

como anteriormente.

(**26**) — Puesto que el volúmen enjendrado por una figura que gira alrededor de un punto ó eje, es igual al área de la misma multiplicada por la longitud de la línea que descríbe su centro de figura, podemos hallar el de un semicírculo del siguiente modo:

Sea ABC (fig. **43**), un semi-círculo que gira al rededor de AC como eje, engendrando una esfera de diámetro AC, cuyo volumen será igual al área del semicírculo multiplicada por la distancia recorrida por el centro de figura del mismo.

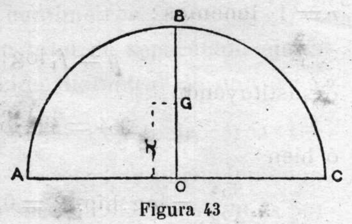


Figura 43

Así, sea G el centro de figura, y OB ú OC el radio r; llamemos x á OG; el volumen descrito será

$$V = \frac{\pi r^2}{2} \times 2\pi x = \pi^2 r^2 x;$$

pero el volumen de la esfera es $\frac{4}{3}\ \pi r^3$, por consiguiente:

$$V = \frac{4}{3}\ \pi r^3 = \pi^2 r^2 x \quad \therefore \quad x = \frac{4}{3} \times \frac{r}{\pi} = 0{,}424\ r.$$

El centro de figura de un semicírculo puede también hallarse por el método del § (**18**). En efecto; el momento de la partícula infinitesimal del área es $2ydx$, por consiguiente $\frac{2\int yxdx}{\int ydx} = OG = x$ distancia del centro de figura del semicírculo ABC (fig. 29) desde AOC, considerado como eje de los momentos. Ahora, la ecuación dada en el § (**25**) puede escribirse $\frac{r \times \text{cuerda}}{OG} = \text{arco}$, y sustituyendo los valores encontrados de este modo para OG podemos aproximarnos á la relación de la circunferencia al diámetro de un círculo. El centro de gravedad y centro de figura son iguales cuando el material es homogéneo.

El centro de gravedad de un anillo semicircular puede encontrarse del siguiente modo:

Sea A_1 el área de un semicírculo de radio r_1. Aumentemos el área del semicírculo á A_2, teniendo entónces un radio r_2. La diferencia $A_2 - A_1$ representará el área del anillo semicircular.

Sean M_1 y M_2 los momentos de A_1 y A_2 con relación al eje AOC.

Para hallar el centro de gravedad de este anillo, tenemos

$M_1 = A_1 \times r_1 \times 0{,}424, \qquad M_2 = A_2 \times r_2 \times 0{,}424,$

$$y \quad \frac{M_2 - M_1}{A_2 - A_1} = OG \text{ del anillo}.$$

Sean $r_1 = 1^m$ y $r_2 = 1,^m10$ los radios, y por consiguiente, el ancho del anillo $0,^m10$; su centro de gravedad estará á $0,^m67$ del diámetro, esto es, $OG = 0,^m67$.

W. J. Millar

(Continúa)

INGENIERIA LEGAL

EL NUEVO CÓDIGO DE PROCEDIMIENTOS

y los Agrimensores de la Provincia de Buenos Aires



CON motivo de la reforma del Código de Procedimientos en lo Civil y Comercial, el Departamento de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, fundado en los artículos 778 y 779 del mismo, ha tomado una resolución que perjudica seriamente á todos los Ingenieros y Agrimensores con actuación en la Provincia. Por esta resolución, que consideramos injustificada ante la letra y el espíritu de los referidos artículos, se impide á los profesionales tomar antecedentes en el archivo de mensuras de ese Departamento, siempre que no mediase un nombramiento hecho por juez competente de la Provincia para efectuar una mensura judicial.

Es muy posible que en el Departamento de Ingenieros solo se haya querido, con semejante resolución, salvar responsabilidades que pudiesen sobrevenir ulteriormente por una falsa ó dudosa interpretación del nuevo Código, pero creemos que se habria llegado al mismo resultado con una consulta hecha al ministerio, evitándose así poner trabas á nadie durante un solo día siquiera, pues no es admisible suponer que pueda resolverse en definitiva este asunto en el sentido de la interpretación que ha querido darle el Departamento de Ingenieros.

Por ser él tan claro á nuestro entender, no hemos de dedicarle mayores comentarios, concretándonos á publicar la muy bien fundada presentación hecha por el señor Luis Monteverde al ministro de Gobierno, la cual ha sido prestigiada por el Centro de Ingenieros de La Plata y por unos cuarenta profesionales agenos al mismo:

La Plata, Marzo 7 de 1906.

Al Señor Ministro de Gobierno de la Provincia,

Dr. MANUEL F. GNECCO.

El agrimensor que suscribe, con domicilio en la diagonal 77 número 448, ante el Señor Ministro en la forma que mejor proceda, me presento y expongo:

Que habiéndome apersonado al departamento de ingenieros en busca de datos que son indispensables al despacho de diversos trabajos que en el ejercicio de mi profesión se me encomiandan, he sido sorprendido por una resolución de última fecha, tomada por esa oficina pública, que prohibe á los agrimensores puedan consultar esos datos que se encuentran en los duplicados de mensuras que componen su archivo, — exceptuando solamente el caso único en que se presente nombramiento discernido por juez de 1ª instancia de la provincia, para practicar trabajos de mensura.

Y, aun en esta circunstancia queda sometido el agrimensor á una laboriosa tramitación interna que dificulta y retarda el despacho.

Lo resuelto por el departamento de ingenieros, tiene su base en las disposiciones del código de procedimientos en lo civil y comercial recientemente reformado, artículos 778 y 779.

Como esta resolución coarta á todas vistas el libre ejercicio de mi profesión, — salvando el alto respeto que me ha inspirado siempre el digno cuerpo que la ha dictado, — ante el señor ministro ocurro, protestando de ella y solicitando que atendidas las breves razones que me permitiré exponer más adelante, sea reconsiderada esa medida, encuadrando la reglamentación de la consulta de los datos del archivo del departamento de ingenieros por los profesionales, dentro del espíritu que ha guiado á los distinguidos jurisconsultos que han proyectado las reformas del código — que es el mismo que ha presidido al ser sancionadas por la honorable legislatura, — lo que por otra parte se desprende con toda claridad de la letra del mismo código.

Dice textualmente el artículo 778:

« No se dará curso por los jueces de la provincia á exortos de otros jueces extraños á ella que ordenen la ejecución de mensuras dentro del territorio de la misma. »

Y el artículo 770, que complementa el anterior; que « El departamento de ingenieros no suministrará informes técnicos para ejecutar mensuras que no hayan decretado los jueces de la provincia. »

La simple lectura de los dos artículos que preceden, indica con precisión lo que en el código ha querido establecerse, y es: que en la provincia de Buenos Aires, desde que ese código rija no puedan ejecutarse mensuras judiciales de terrenos ubicados dentro de ella, que sean ordenadas por jueces extraños á su jurisdicción. Y, absolutamente nada más.

El departamento de ingenieros por sí, se extiende más allá y, según parece, con el laudable propósito de evitar las mensuras de carácter extra-judicial, que ninguna disposición hasta ahora ha prohibido y que por el contrario ha venido á autorizar la ley de sellos del corriente año, é interpretando lo prescripto por el código contra su espíritu y letra, he cerrado completamente las puertas del archivo á los agrimensores, impidiéndoles en el ejercicio de su profesión, por haber entendido que podrá suministrarles datos "solamente en el caso de que sean nombrados para practicar mensuras ordenadas por los jueces de la provincia", y esto después de tramitaciones internas y con rigurosas precauciones que podrían concebirse cuando se tratase de planos ó documentos que afectasen los más ocultos secretos del estado.

El código reformado, en ninguna de sus disposiciones establece ese procedimiento restrictivo.

Existe gran diferencia entre no permitir que se practiquen mensuras judiciales ordenadas por jueces extraños con informes técnicos oficiales suministrados por el departamento de ingenieros á los agrimensores para que los lleven á cabo, — y á pretender reducir el trabajo á esa profesión únicamente á las mensuras que ordenen los jueces de la provincia.

El archivo del departamento de ingenieros no tienen ningún documento que deba ser reservado del público, y particularmente de los agrimensores: — es el conjunto de sus archivos parciales donde se registran sus trabajos, y que forman en todo un tesoro de datos cuya consulta y estudio es indispensable para lo que afecta la propiedad raiz de la provincia. En muchos casos, casi en la generalidad, se encuentran allí, los antecedentes que evitan ruinosos é interminables pleitos.

La ley no puede haber querido que ese archivo sea monopolizado por una oficina pública, sin más provecho que sustraerlo á la consulta de los agrimensores, que necesitan verificar sus trabajos anteriores para expedirse con acierto en los trabajos futuros.

Las mensuras de todos los campos y demás propiedades de la provincia, con los estractos de sus títulos de propiedad debi-

damente historiados, se encuentran en ese archivo, que es el registro de las mensuras de todos los agrimensores ó sea la fuente de antecedentes que es indispensable á la profesión: — negarles el derecho á estudiarlos cuando lo necesitan es negarles el derecho á trabajar en lo que su diploma los habilita.

Sería lo mismo que si á los escribanos se les negase la consulta de sus protocolos que están depositados en el archivo general de la provincia, y que á los abogados y procuradores se les prohibiese examinar los expedientes que existen en las diversas secretarías de los juzgados, para tomar de ellos datos ó antecedentes que los ilustren en la defensa y representación de los asuntos que les están confiados.

Con la prohibición del departamento de ingenieros á los agrimensores, de asistir al archivo, se invalida para su trabajo á un gremio que si bien es de los más modestos en la rama de la ingeniería, — al mismo departamento le consta que está á la altura de los primeros en lo que respecta á la honestidad de sus procederes, — por lo que aun en el caso de que fuera acertado lo que el departamento ha resuelto, por mi parte considero que es deprimente la tramitación á que se le sujeta para que pueda obtener antecedentes.

No se reduce solamente el trabajo del agrimensor, como parece querer establecerlo el departamento de ingenieros con la resolución de que reclamo, á practicar mensuras judiciales. No señor ministro.

También ejecuta las mensuras que en su caso ordena el P. E., efectúa nivelaciones de los campos, — estudia las calles y caminos que los cruzan, los cursos de agua, — necesita informes sobre los pedidos de su clientela que á diario se los solicita sobre superficie, extensión de líneas, linderos, arrumbamientos, situación de los mojones, y toda clase de antecedentes que necesitan los propietarios, relativos á sus campos, y que á ciencia cierta solamente el agrimensor ó el ingeniero pueden suministrarle, y que no evacuarán sino consultando el archivo del departamento de ingenieros, — lo que no puede serles negado, si ha de respetárseles como profesionales.

Al suministrar esos informes á su clientela, el agrimensor no está en contra del código de procedimientos, es decir, — "no practica mensuras ordenadas por jueces extraños á la provincia", que es lo que aquél no permite.

No produce tampoco ningún acto prohibido, y al ejercer su profesión, facilita al público interesado los datos respecto de sus campos, que le son necesarios, y que al fin y al cabo le pertenecen.

Pretender que para obtener esos datos deba prescindirse del profesional, y seguirse expediente, afirmo como antes, que es querer dejar de lado una profesión y erogar gastos y pérdida inútil de tiempo en el expediente que las conveniencias de la época tratan de reducir el mínimo.

Además de las razones expuestas, me permito transcribir la parte pertinente de la nota de la comisión de reformas al elevarlas al P. E., en donde con toda claridad se expresa cuàl ha sido el pensamiento y el interés que la han guiado á este respecto, que por cierto no es el que ha interpretado el departamento de ingenieros.

"La comisión se ha preocupado con especial empeño de defender en todo caso la jurisdicción de los jueces de la provincia y la renta proveniente de actos judiciales.

"A este fin se ha dispuesto que no debe darse curso á exhortos de distintas jurisdicciones y en las cuales se ordena la ejecución de mensuras, como asimismo que el departamento de ingenieros no suministre informes sinó en los casos en que fuesen solicitados par magistrados competentes de la provincia." — Página XII del código.

Lo expuesto me parece suficiente para fundar el reclamo que interpongo, de donde también se desprende lo injustificado de lo resuelto por el departamento de ingenieros, y espero del señor ministro que atendiendo la gravedad del caso, tratándose de intereses que son los de un gremio que se ve privado de sus derechos, ha de prestar á este asunto la atención que merece, resolviéndolo prévios los trámites de estilo en la forma solicitada, disponiendo no se impida á los agrimensores la libre consulta del archivo del departamento de ingenieros, como se ha efectuado hasta la fecha de la resolución impugnada.

Es justicia, etc.—Luis Monteverde.

BIBLIOGRAFIA

En esta sección se acusa recibo y se comenta las obras que se nos remite, dedicándose especial atención á las que se recibe por duplicado.)

CANJE:

Revista de la Facultad de Letras y Ciencias de la Universidad de la Habana — Vol. I, Nº 2 = Entre otros materiales sobre educación, notas bibliográficas oficiales y misceláneas, trae un interesante trabajo del Ingeniero D. A. Saudoval, titulado "Un sistema cubano para construcciones de cemento Armado".

Anales de la Universidad de Montevideo — Tomo XVI, Entrega II, Nº 79 = En esta entrega sigue el Dr. Luis Varela su estudio sobre lo contencioso administrativo, conteniendo ella, además de numerosas notas, referencias, etc., relativas al movimiento de la Universidad, dos trabajos que interesa conocer á nuestros lectores; ellos son: "Cantidades imaginarias ó directivas", por el Agrimensor Nicolás N. Piaggio y un estudio titulado "Sobre Organización y Administración de Puertos", que es el resultado de una misión desempeñada en Europa por el Ingeniero Edo. García de Zúñiga, actual decano de la Facultad de Matemáticas de Montevideo.

Bulletin de la Société des Ingenieurs Civils de France, Janvier 1906 = Trae las siguientes memorias: Funiculaire éléctrique de Nancy, par M. G. E. Bernardet, — Note sur le développement de l'aplication des turbines à vapeur à la propulsion des navires, par M. G. Hart.

Por él tomamos conocimiento, además, de que terminado el período de la presidencia de M. L. Coiseau, ha sido elegido para este elevado cargo, por el nuevo período, M. Hillairet, el primer electrotécnico que lo ocupa.

El Arte y la Ciencia (Méjico), Febrero de 1906: Con interesantes trabajos de ingeniería y arquitectura, de los cuales anotamos un estudio sobre mampostería de piedra bruta, hecho por el ingeniero Adrián Tellez Pizarro.

Le Béton Armé, Fevrier 1906 = El órgano de los agentes y concesionarios del sistema de M. Hennebique consigna, entre otros interesantes trabajos, los resultados de experimentos hechos en una obra ejecutada en Montevideo por los ingenieros señores Monteverde y Fabini.

Arquitectura y Construcción (de Barcelona), Nos. de Enero y Febrero 1906 = El primero trae plantas y vistas de la Iglesia de San Vicente de Paul — Madrid, obra del Arquitecto D. Juan B. Lázaro; id. de las importantes reformas ejecutadas en el edificio del "Grand-Hotel", de Paris, dirigidas por los Arquitectos Sres. L. C. y A. Lacau.

El número de Febrero trae plantas y vistas de un *chalet* al que no le sentaría mal llamarle *chateau*, obra erigida en Gijón por el Arquitecto D. Luis Bellido, y una Capilla, muy original, construída en Bolbec (Francia) por el Arquitecto M. Edmond Navarre.

Ambos contienen, además, un interesante material de lectura, y son dignas de elogio las láminas en colores que los acompañan.

Este apreciado colega no tiene sino un defecto á nuestro juicio: y es que con frecuencia pasa algunos meses sin visitarnos.

AÑO XIIº DE LA «REVISTA TÉCNICA»

Con este número completamos el año XIº de esta revista, y con el de «ARQUITECTURA» que aparecerá dentro de breves dias, quedará igualmente completo el año IIº de nuestro «Suplemento» de id., cuya publicación iniciamos en el comienzo del año Xº de la «REVISTA TÉCNICA».

Con el próximo número de ésta, recibirán nuestros subscriptores los ÍNDICES correspondientes al año transcurrido, los que no han podido completarse aún por no estar listo el último de «ARQUITECTURA».

Prevenimos á los interesados que, así como disponemos de cubiertas especiales para los tomos de la «REVISTA TÉCNICA», los tenemos igualmente, especiales, para su suplemento de «ARQUITECTURA», los que están á su disposición al módico precio de DOS PESOS.

La Administración.

Revista Técnica

Publicación Quincenal
ILUSTRADA

FUNDADA EN ABRIL DE 1895

(Órgano de la "SOCIEDAD CENTRAL DE ARQUITECTOS" en su Suplemento "ARQUITECTURA")

ENRIQUE CHANOURDIE
DIRECTOR

INGENIERIA
ARQUITECTURA
ELECTROTECNICA
MINERIA
INDUSTRIA

AÑO UNDÉCIMO — TOMO UNDÉCIMO

ABRIL 1905 á MARZO 1906

BUENOS AIRES — REPÚBLICA ARGENTINA — **MORENO 463**



ORTEGA SC.

INDICE

AÑO XI° - (Abril 1905 á Marzo 1906) - TOMO XI°

NUMEROS 215 Á 225

COLABORARON EN ESTE TOMO

Barabino S. E. — Candiani Emilio — Chanourdie Enrique — Damianovich E. A. — Durand Francisco — Durrieu Mauricio
Ebelot Alfredo — Gallardo Angel — Gastaldi Juan F. — Huergo Luis A. — Lange G.
López Navarro Eduardo — Monteverde Juan — Monteverde Luis — Martinez Roberto — Moreau Augusto
Mitre Emilio — Millar W. J; — Navarro Viola Jorge — Newbery Jorge — Potel A.
Parazzoli Attilio — Quiroga Manuel José — Q. de Rochemont — Romero Julian — Rodríguez Martin
Tzaut Constante — Tagle Rodríguez Enrique — Wilson Jorge F.

BIBLIOGRAFIA

ELECTROTÉCNICA

FERROCARRILES

GEODESIA-TOPOGRAFÍA

Nota — Los títulos que llevan un * indican que el trabajo á que ellos se refieren está ilustrado con vistas ó planos.

El año XI° de la « REVISTA TÉCNICA » comprende, además de este volumen, el tomo II° de « ARQUITECTURA ».

Los dos tomos que forman el año XI° de la «REVISTA TÉCNICA» suman un total de 500 páginas.

Este tomo contiene un resumen de todas las leyes sobre obras publicas, votadas por el H. Congreso Nacional en sus sesiones de 1905. **(Véase pág. 165, 193 y 221).**

FIN DEL INDICE DEL AÑO XI°